



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**  
**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

**Conhecimento Profissional dos  
Professores de Ciências da Natureza do  
5º ano no âmbito da unidade didáctica  
“A Célula – unidade na constituição dos  
seres vivos”**

Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar

**CARLA SUSANA SOARES DOS SANTOS**

Faro, 2011



**UNIVERSIDADE DO ALGARVE**  
**ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

**Conhecimento Profissional dos  
Professores de Ciências da Natureza do  
5º ano no âmbito da unidade didáctica  
“A Célula – unidade na constituição dos  
seres vivos”**

Mestrado em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar

**CARLA SUSANA SOARES DOS SANTOS**

Dissertação orientada pela Professora Doutora

**RUTE CRISTINA ROCHA MONTEIRO**

Faro, 2011

---

**ÍNDICE GERAL**

<b>Índice de Figuras</b> .....	v
<b>Índice de Tabelas</b> .....	vi
<b>Agradecimentos</b> .....	vii
<b>Resumo</b> .....	viii
<b>Abstract</b> .....	ix
<b>CAPÍTULO 1. Introdução</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 2. Marco Teórico</b> .....	3
2.1. Conhecimento profissional dos professores .....	3
<b>CAPÍTULO 3. Metodologia</b> .....	21
3.1. Problema de investigação/objectivos da investigação .....	21
3.2. Contexto de investigação e participantes .....	22
3.3. Recolha e análise de informação.....	23
3.3.1. Instrumentos de recolha de informação .....	24
3.3.2. Instrumentos de análise de informação .....	27
<b>CAPÍTULO 4. Resultados e Análise dos Resultados</b> .....	31
4.1. Modelos de ensino dos professores João e Miguel.....	31
4.1.1. Modelo de ensino do professor João .....	31
4.1.2. Modelo de ensino do professor Miguel.....	70
4.2. Estudo de 2 casos .....	96
4.2.1. O caso do professor João.....	96
4.2.2. O caso do professor Miguel .....	100
4.3. Tipos de conhecimento dos professores João e Miguel.....	105
4.3.1. Tipos de conhecimento professor João .....	105
4.3.2. Tipos de conhecimento professor Miguel .....	116
<b>CAPÍTULO 5. Modelo dos Tipos de Conhecimento dos professores de Ciências</b>	125
<b>CAPÍTULO 6. Conclusões</b> .....	129
6.1. Conclusões relativas aos resultados de investigação .....	129
6.2. Conclusões relativas à metodologia.....	131
6.3. Conclusões relativas a investigações futuras .....	132
<b>Referências bibliográficas</b> .....	134

<b>ANEXOS</b> .....	139
Anexo I .....	140
Anexo II .....	149
Anexo III .....	162
Anexo IV .....	168
Anexo V .....	187
Anexo VI .....	206
Anexo VII .....	219
Anexo VIII .....	230
Anexo IX .....	249
Anexo X .....	257

## Índice de Figuras

Figura 1 – Componentes do Conhecimento Profissional Ball <i>et al.</i> ( 2008).....	15
Figura 2 – Componentes do Conhecimento Profissional Ball <i>et al.</i> ( 2009).....	18
Figura 3 – Caracterização esquemática de um episódio e sub-episódio do modelo de ensino.....	29
Figura 4 – Adaptação do modelo de Ball <i>et al.</i> (2008), às Ciências da Natureza. ....	125

**Índice de Tabelas**

Tabela 1 - Análise 1ª aula transcrita – Professor João.....	31
Tabela 2 - Análise 2ª aula transcrita – Professor João.....	38
Tabela 3 - Análise 3ª aula transcrita – Professor João.....	46
Tabela 4 - Análise 4ª aula transcrita – Professor João.....	54
Tabela 5 – Análise 1ª aula transcrita – Professor Miguel.....	70
Tabela 6 – Análise 2ª aula transcrita – Professor Miguel.....	77
Tabela 7 – Análise 3ª aula transcrita – Professor Miguel.....	81
Tabela 8 – Análise 4ª aula transcrita – Professor Miguel.....	90
Tabela 9 – Tipos de Conhecimento professor João.....	105
Tabela 10 – Tipos de Conhecimento professor Miguel.....	116

## **Agradecimentos**

Este trabalho constituiu um verdadeiro desafio pessoal, pois trata-se de um percurso importante que se reflecte na constante procura de saberes, determinando sem dúvida o meu crescimento pessoal e profissional.

A todos os que os que colaboraram para que este trabalho se concretizasse, agradeço de forma especial:

- À minha família, especialmente ao meus pais pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha vida académica, acreditando sempre em mim e pela ajuda e incentivo que me deram ao longo deste processo.

- À minha irmã, pela confiança e optimismo.

- À minha orientadora, professora doutora Rute Monteiro, pela forma competente como me orientou na procura de novos saberes, pela sua constante disponibilidade e paciência, bem como por todo o apoio, sugestões e palavras de incentivo na realização deste trabalho e por último, pelo privilégio da sua amizade.

- Aos professores participantes, pela disponibilidade em participar nesta investigação.

- A todos os colegas de mestrado pelos bons momentos que passámos em conjunto, pela partilha de experiências e de aprendizagens, em especial: à Cidália, pelo incentivo para a inscrição neste curso de mestrado, cuja amizade, conhecimento, longas horas de viagens e convívio, em muito me ajudaram em todo este percurso e à Cristina, companheira nesta luta, por me ouvir nos momentos mais árduos, pela permanente troca e discussão de ideias e pelas palavras de coragem.

- A todos os meus amigos e colegas, pelo apoio, estímulo e colaboração, ao longo deste trabalho.

## Resumo

O principal objectivo deste estudo de investigação é compreender aprofundadamente o conhecimento profissional de dois professores de Ciências da Natureza, 5º ano, sobre a unidade didáctica “A célula - unidade na constituição dos seres vivos”, particularmente os tipos de conhecimento.

Deste modo foi realizado um estudo de caso, do tipo instrumental, com dois professores do ensino básico, 2º ciclo do ensino básico, variante de Matemática e Ciências da Natureza, designados por professor João e professor Miguel, tentando identificar os seus tipos de conhecimento a partir das suas práticas de sala de aula. A partir destes tipos de conhecimento adaptou-se o instrumento de Ball *et al.* (2008), às Ciências que apresenta seis dimensões do Conhecimento Profissional: o Conhecimento Especializado do Conteúdo, o Conhecimento Comum do Conteúdo e o Conhecimento do Horizonte das Ciências (Conhecimento do Conteúdo) e Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, o Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos e o Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo).

**Palavras-chave:** Conhecimento profissional dos professores, Célula, Ensino, Tipos de conhecimento, Conhecimento em acção.

## Abstract

The main goal of this research is to understand the professional knowledge of two science teachers, regarding the didactic unit ‘The cell as a unit of living beings’, particularly the types of knowledge. It was made an instrumental case study, with two teachers of elementary school, called João and Miguel, trying to identify their types of knowledge from their teaching in classroom. From these types of knowledge we adapted to science, the Ball et al. (2008) instrument. Both present six dimensions of Professional Knowledge: Specialized Content Knowledge, Common Content Knowledge, Knowledge of the Science Horizon (Content Knowledge) and the Knowledge of Content and Teaching, Knowledge of Content and Students, Knowledge of Content and Curriculum (Pedagogical Content Knowledge).

**Keywords:** Professional Knowledge of teachers, Cell, Teaching, Types of Knowledge, Knowledge in action.

## CAPÍTULO 1. Introdução

O conhecimento profissional dos professores tem sido alvo de estudo por parte de vários investigadores desde o século XX, sob diferentes perspectivas. Neste sentido, com esta investigação pretende-se compreender em profundidade o conhecimento profissional de dois professores de Ciências da Natureza, 5º ano, sobre a unidade didáctica “A célula - unidade na constituição dos seres vivos”. Como professora do 2º ciclo do ensino, foi minha motivação melhorar a prática, particularmente, em termos do Conhecimento das Ciências da Natureza para o ensino. Esta preocupação levou-me a realizar uma dissertação de mestrado no âmbito da linha de investigação, conhecimento profissional dos professores. Neste sentido, estabeleceu-se um problema de investigação que pode ser enunciado através de algumas questões que estão intimamente ligadas ao modo como ensinam os professores, designadamente:

- Como actua o professor de Ciências da Natureza quando ensina sobre a célula?
- Que tipos de conhecimentos são evidenciados por dois professores de Ciências da Natureza quando abordam o tema “A célula - unidade na constituição dos seres vivos?”

O presente documento apresenta-se estruturado em seis capítulos, os quais pretendem mostrar o processo de investigação desenvolvido.

Assim, na introdução apresenta-se a motivação da investigadora e o problema de investigação.

Relativamente ao segundo capítulo, marco teórico, é apresentado resultado de uma pesquisa bibliográfica sobre o conhecimento profissional dos professores sob diferentes perspectivas, particularmente às dimensões (tipos) de conhecimentos evidenciados pelas práticas dos professores, isto é, em acção.

O terceiro capítulo, corresponde à metodologia desta investigação, e divide-se em três sub-capítulos. O primeiro refere-se ao problema de investigação, segue-se o contexto de investigação e participantes e por fim descreve-se o processo de recolha e análise da informação.

No capítulo quatro, são apresentados os resultados e a análise dos mesmos, obtidos através, da modelação de ensino segundo Monteiro (2008) e o modelo de Ball *et al.* (2008).

No capítulo cinco, apresenta-se uma adaptação do Modelo do Conhecimento Profissional de Ball *et al.* (2008), às Ciências da Natureza.

Por último, no capítulo seis, são apresentadas as conclusões deste trabalho de investigação, relativas aos resultados propriamente ditos da investigação, as conclusões relativas à metodologia usada neste trabalho e por fim, algumas sugestões/intenções para trabalhos futuros.

## CAPÍTULO 2. Marco Teórico

### 2.1. Conhecimento profissional dos professores

“Conscientemente, ensinamos o que sabemos; inconscientemente, ensinamos quem somos.” (Hamachek, 1999 citado em Flores & Simão, 2009, p.58)

Nos últimos tempos, as questões relacionadas com a actividade dos professores, comportamento em sala de aula, crenças, conteúdos, contextos de aprendizagem, construção de conhecimentos no ensino e a consequente transformação do mesmo em conhecimento profissional dos professores, tem suscitado em elevado interesse ao nível da investigação didáctica das ciências.

Os professores são agentes privilegiados na construção do saber<sup>1</sup>, ainda que esteja continuamente redimensionado nas situações concretas de ensinar os alunos a aprender. O aprender do aluno não é um acto individual e isolado, mas interactivo com os dispositivos instituídos no ensino.

Segundo Ferreira e Santos (1994, p.17) “aprender é uma actividade natural e espontânea em qualquer ser humano.”

Por seu lado, (Flores, 2004 citado em Flores & Simão, 2009) ensinar, pressupõe a aquisição de destrezas e de conhecimentos técnicos, assim como, um processo de reflexão e crítica, pessoal, acerca do que é ser professor.

Neste sentido aprender a ensinar, ensinar a aprender tem como base numa concepção do processo de ensino-aprendizagem como a união de dois “aprenderes”: o aprender do professor e o aprender do aluno. Se há primeira vista estes caminhos parecem qualitativamente desprendidos e diferentes um do outro, um olhar mais atento faz-nos compreender que se trata de um processo recíproco e dinâmico, onde a concretização de um tem em conta a de outro. O aprender a ser professor mantém a relação real e simbólica com a forma como este representa o aluno enquanto agente de aprendizagem, assim como aprender a ser aluno interfere na relação que se estabelece com o professor enquanto orientador de aprendizagens. Ao conceptualizar a tarefa de ser professor como “aprender a ensinar” está inerente a convicção de que ensinar mais

---

<sup>1</sup> Refira-se que saber e conhecimento são considerados sinónimos.

do que uma arte é uma ciência, ou seja, é possível ensinar a ser professor (Ferreira & Santos, 1994).

Para Ferreira e Santos (1994), é no momento em que se começa a fazer a investigação acerca do processo de ensino-aprendizagem que a pessoa do professor como profissional passa a ter relevo e, simultaneamente, se abandona a ideia de que para ser bom professor basta ter jeito e gostar de crianças. Existe hoje, um conjunto de conhecimentos, linguagens que são característicos professores e que contribuem para a auto e heteroconstrução de uma identidade profissional. Desta forma, se ensinar contém em si algo de único, a reinventar em cada situação educativa, também possui algo de geral.

Para Tardif (2000), a noção de “saber” abrange os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes, ou seja, o que vulgarmente chamamos de saber, saber-fazer e saber-ser.

De acordo com Grossman e Richert (1988), o conhecimento do ensino é um conjunto de conhecimentos profissionais, que abrange tanto o conhecimento de princípios gerais pedagógicos, os conhecimentos dos conteúdos a serem ensinados e as habilidades.

Existe uma certa dificuldade entre as expressões conhecimento do ensino e conhecimento dos professores, tal como, entre ensino e professores não significa igualar as mesmas expressões. Desta dificuldade surge a discussão sobre o que se entende por conhecimento do ensino e qual o papel dos professores na sua aquisição. Assim, quando se fala da construção do conhecimento no ensino, inclui-se quer o conhecimento sobre o ensino, realizado por investigadores especializados, quer o conhecimento que os professores possuem acerca do ensino, resultante da sua reflexão sobre a prática, ou construídos por eles próprios, individualmente e/ou em grupo, ou em colaboração com investigadores especializados. Contudo, nem todo o conhecimento sobre o ensino se pode considerar conhecimento dos professores (Montero, 2005).

Acredita-se que para ensinar o professor é detentor de conhecimentos profissionais que traz para a aula. “Os professores tal como os seus alunos, constroem activamente formas de saber, que funcionam como mapas dos seus mundos” (Day, 1999 p.308).

Tanto os professores como os alunos participam activamente na aquisição e produção de conhecimentos. Assim, um dos principais objectivos do desenvolvimento profissional é a aquisição de conhecimentos e de destrezas relativas ao conteúdo e à

matéria a ensinar, de forma a melhorar a aprendizagem dos alunos. Embora muitas aprendizagens ocorram através da experiência, esta não é suficiente para o desenvolvimento profissional dos professores, surgindo a necessidade de uma renovação de conhecimentos ao longo da carreira, para que seja possível acompanhar a mudança (Day, 1999).

Para Day (1999) o desenvolvimento profissional assenta fundamentalmente na mudança da prática, do pensamento e dos contextos onde ocorrem de forma a melhorar a qualidade das experiências de aprendizagem dos alunos, proporcionando oportunidades para que sejam alcançados resultados melhores.

O desenvolvimento profissional é uma componente importante do desenvolvimento pessoal – inclui as dimensões de conceito de si, das atitudes e dos valores em relação ao trabalho, do interesse e do empenho da profissão (Cavaco, 1993).

De acordo com Flores e Simão (2009), reconhece-se não apenas na literatura da especialidade, como também no discurso político, a importância da formação e do desenvolvimento profissional dos professores como factores determinantes no contexto das mudanças em educação de forma a erguer os padrões de ensino com vista a melhores resultados nas aprendizagens dos alunos. Desta forma, acresce a necessidade de munir as escolas de professores altamente qualificados e com competências para dar resposta aos desafios com que se deparam diariamente nos seus locais de trabalho.

Segundo Loughran (citado em Flores & Simão 2009) diz que durante muito tempo, o conhecimento base de formação de professores foi bastante ignorado e subvalorizado, em parte devido à natureza tácita do conhecimento da prática dos formadores de professores. O mesmo autor, refere que o desenvolvimento dos princípios da prática pode ser muito importante uma vez que ajuda o formador de professores a reflectir sobre as suas intenções de ensino e sobre as suas acções de ensino “reais”.

Assim, Loughran (2009) considera três níveis de auto-estudo: (i) individual, no sentido de uma melhor compreensão da prática; (ii) aprendizagem colaborativa, que leva a uma visão crítica da prática através do envolvimento de outras pessoas com efeitos na abordagem e resultados do próprio auto-estudo e (iii) centrados nas práticas educativas/institucionais, questionando os pressupostos e fundamentos dos programas de formação.

Desta forma, é evidente que agir como profissional não envolve apenas reflectir na e sobre a acção, mas também acerca dela.

Na mesma linha, e relativamente à formação profissional do docente, Nóvoa (1992) fala da importância do desenvolvimento pessoal neste processo. Assim, para este autor, as categorias de dimensões pessoal e profissional são fundamentais para compreender a formação docente num contexto de mudanças, afirmando que é necessário: “(re)encontrar espaços de interacção entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriar-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro das suas histórias de vida.” (Nóvoa, 1992, p.25)

A dimensão profissional refere-se à sua formação, tanto inicial quanto contínua, às relações entre os saberes e a experiência da docência, ou seja, a percepção do professor sobre a sua profissão e prática na sala de aula. Desta forma, para Nóvoa (1992), não há como separar o eu pessoal do eu profissional, eles entrecruzam-se e inter-relacionam-se mutuamente. Emerge daí, a necessidade de compreender a trajetória profissional dos professores o que se configura como um processo de conhecimento tanto das relações que cada pessoa estabelece consigo mesma, bem como no seu processo formativo e com as aprendizagens que construiu ao longo da vida.

Na construção da identidade profissional entrecruzam-se a dimensão pessoal do indivíduo, a linha de continuidade que resulta daquilo que ele é e da sua história pessoal, com traços partilhados com os outros, nos diversos contextos sociais de que participa (Cavaco, 1993).

Do seu trabalho (Goodson 1991, citado em Nóvoa, 1992) sustenta a necessidade de investir a praxis como lugar de produção do saber e de conferir especial atenção às vidas dos professores. O adulto não deverá mobilizar a experiência somente numa vertente pedagógica, mas também num mapa conceptual de produção constante de saberes, adoptando a formação como um processo interactivo e dinâmico.

Contudo, o presente estudo centra-se no conhecimento profissional dos professores e não no desenvolvimento profissional, porque em nenhum momento os professores em estudo alteram a sua prática nem tão pouco tomam consciência dela.

De acordo com Montero (2005), o conhecimento profissional é visto numa perspectiva construtivista, articulando ligações entre os diferentes tipos de conhecimento presentes na actividade do ensino e na forma de os adquirir.

No mesmo sentido Porlán e Rivero (1998) assentam na evolução progressiva das ideias dos professores. Assim, a construção do conhecimento profissional do professor é orientada por actividades de investigação que o mesmo desenvolve, em volta dos problemas de ensino. Da mesma forma, os mesmos autores consideram que a

progressão do conhecimento profissional, não é um itinerário onde os professores percorrem caminhos lineares através dos estádios de formação, mas sim um ponto de referência para o professor, de forma a interpretar a realidade e a intervir na mesma.

Para Chaves (2002), a construção do conhecimento profissional, é um processo bastante complexo, na medida em que informa e fundamenta as suas práticas.

Investigações sobre o conhecimento profissional dos professores, bem como as suas práticas lectivas tem sido alvo de estudo por parte de vários investigadores, sob diferentes perspectivas (Elbaz, 1983; Schön, 1983; Clark & Peterson, 1986; Shulman, 1986 e 1987; Grossman, 1994; Connelly & Clandinin, 1997; Schonfeld 1998; Ponte, 1999; Bairral, 2002; Montero, 2005; Park & Oliver, 2008; Ball, 2002; Ball, Thames & Phelps 2008; Ball & Bass, 2009).

O presente estudo reporta-se ao conhecimento profissional do professor enquadrando-se no conhecimento prático do mesmo.

Desenvolvem-se seguidamente algumas ideias de vários autores sobre o que se entende por conhecimento profissional.

Assim, segundo Montero (2005) entende-se o conhecimento profissional como

O conjunto de informações, aptidões e valores que os professores possuem, em consequência da sua participação em processos de formação (inicial e em exercício) e da análise da sua experiência prática, uma e outras manifestadas no seu confronto com as exigências da complexidade, incerteza, singularidade e conflito de valores próprios da sua actividade profissional; situações que representam, por sua vez, oportunidades de novos conhecimentos e de crescimento profissional. (p. 218)

Bairral (2003) também define o conhecimento profissional dos professores como sendo o conhecimento situado, isto é, em situações concretas de ensino, o professor constrói o conhecimento integrando as características do discurso e os processos interactivos de cada espaço do ambiente.

Alarcão (1989, citado em Chaves, 2002) refere-se ao conhecimento profissional do professor como um conhecimento síntese e dinâmico, saído da ciência do ensino, de características mais ou menos teóricas e normativas e do conhecimento intuitivo,

empírico. É um conhecimento de características tentativas e exploratórias e caracteriza-se pela problematização e pela descoberta ou negociação do sentido.

Para Ribeiro *et al.* (2008) o conhecimento profissional dos professores assenta numa interligação de todos os saberes e experiências que possuem e de que fazem do uso no desenvolvimento do seu trabalho docente. Os mesmos autores referem ainda que é um conhecimento que vai sendo construído por via do próprio desenvolvimento do professor quer como pessoa, quer como profissional, tendo início na infância, passando pela sua formação inicial e continuando durante toda a carreira.

A prática dos professores pode ser investigada segundo várias perspectivas.

Uma contribuição relevante para o estudo do conhecimento profissional dos professores foi a investigação efectuada por Elbaz (1983), para a autora, este assenta num conhecimento essencialmente prático, integrando conteúdos, orientações (situações da prática, situacional, pessoal, social, experiencial e teórica). Tendo estudado em profundidade o caso de uma professora de Inglês, a autora tem em conta diversas componentes que designa por conhecimento prático do professor, identificando cinco áreas desse conhecimento: i) conhecimento de si mesmo, ii) conhecimento da matéria, iii) conhecimento do meio, iv) conhecimento do processo de ensino, v) conhecimento o currículo e da instrução.

Por seu lado Schön (1983) para caracterizar o conhecimento profissional baseia-se em três conceitos: i) *conhecimento na acção*, intimamente ligado ao “saber fazer”; ii) *reflexão na acção* refere-se ao pensar no que fazemos enquanto o fazemos, levando ao meta conhecimento de forma a conduzir aprendizagens significativas; iii) *reflexão acerca da acção*, conduz os professores a investigadores da sua própria prática, ajudando-os a valorizar o que os professores aprendem durante a prática. De referir, que Schön segue uma perspectiva epistemológica sobre a formação de professores como *profissionais reflexivos*, ou seja, o conhecimento dos professores é inferido das acções que ocorrem durante a sua experiência como professores.

Neste sentido, os momentos de balanço retrospectivo acerca dos trajectos profissionais e pessoais são aqueles em que cada professor “produz a sua profissão” (Nóvoa,1992).

Assim, os professores têm que se assumir como «construtores» da sua profissão.

Clark e Peterson (1986, citado em Montero 2005) defendem que o conhecimento profissional dos professores é dirigido por uma complexa rede de conhecimentos,

crenças, teorias, valores e princípios que aferem a sua actividade. No entanto, verifica-se que existem discordâncias entre a acção e o pensamento do professor.

A contribuição de Connelly e Clandinin (1997) para o conhecimento profissional é também uma noção que assenta no conhecimento prático e pessoal, tentando saber o que pensam os professores e quais os conhecimentos em que assentam as suas acções.

Tamir (1991), faz a distinção entre conhecimento profissional e pessoal dos professores, definindo o conhecimento profissional como o conhecimento necessário para desempenhar com sucesso uma profissão específica. No caso da profissão docente este conhecimento é simultaneamente geral e pessoal-experiencial.

O conhecimento pessoal dos professores é visto por como pessoal e prático, é um termo projectado para capturar a ideia da experiência de uma forma que nos permite falar sobre os professores como conhecedor e conhecendo pessoas. O conhecimento não é encontrado apenas na “mente” é no “corpo”, sendo estes aspectos encontrados nas práticas dos professores (Tamir, 1991).

Contudo, embora esteja relacionado com o conhecimento do conteúdo do ensino, o foco de Tamir é sobre o professor, sobre o seu conhecimento em sala de aula como professor e educador. O mesmo autor conclui que o comportamento real de uma pessoa no seu campo profissional é resultado de uma interacção entre conhecimentos profissionais e pessoais.

Ponte (1999), também defende que o conhecimento profissional dos professores assenta numa componente de prática lectiva, destacando-se quatro categorias: (i) o conhecimento dos conteúdos de ensino; (ii) conhecimento do currículo; (iii) conhecimento do aluno, dos seus processos de aprendizagem, necessidades, dificuldades e interesses; (iv) conhecimento do processo instrucional. É um conhecimento que está intimamente ligado aos aspectos do conhecimento pessoal e informal do professor, bem como do contexto e do conhecimento de si próprio.

No mesmo sentido, Schonfeld (1998), apresenta um modelo que abrange o pensamento e a acção do professor, tendo por base uma análise detalhada das suas crenças, objectivos, sequências de acção e conhecimentos implementados pelo mesmo, quando está implicado com o acto de ensinar. O mesmo autor refere também que se tivermos uma boa compreensão das crenças, objectivos, conhecimentos do professor, subjacentes às suas actuações e decisões, é possível entender o que o professor faz e porque o faz.

---

Por sua vez Grossman (1994, citado em Montero 2005) também propôs seis domínios do conhecimento dos professores: (i) Conhecimento do conteúdo, que se refere ao conhecimento conteúdo propriamente dito e ao conhecimento didático do conteúdo; (ii) Conhecimento dos alunos e da aprendizagem, que engloba os conhecimentos acerca das teorias de aprendizagem, das práticas de motivação, da multiplicidade socioeconómica, étnica e de género que existe entre os alunos; (iii) Conhecimento pedagógico geral, que compreende o conhecimento dos métodos de ensino e da organização e gestão da aula; (iv) Conhecimento do currículo, dos procedimentos aos diferentes níveis do currículo e do currículo escolar; (v) Conhecimento do contexto, abarca todo o conhecimento dos contextos e realidades onde se desenvolve o trabalho do professor, bem como, conhecimento dos alunos, das famílias, da comunidade, de motivos culturais e históricos de uma determinada região; (vi) Conhecimento de si mesmo, reúne o conhecimento das metas para os alunos, dos valores, fragilidades e forças e filosofia educativa. O mesmo autor, refere que todos os domínios estão intimamente inter-relacionados e embora se considere que a atenção dada a cada um deles não é igual, todos são importantes para a actividade profissional dos professores.

As várias perspectivas abordadas sobre o conhecimento profissional reportam-nos para o professor como o “elo fundamental” para o sucesso de todo o processo de ensino e aprendizagem, dando-se ênfase aos conhecimentos que possui.

Assim, e uma vez que o foco deste trabalho é investigar os conhecimentos em acção dos professores de Ciências, tendo como suporte a análise dos tipos de conhecimentos dos professores quando estão comprometidos com o acto de ensinar, torna-se importante abordar um investigador que foi um marco fundamental na investigação sobre o conhecimento profissional, Lee Shulman (1986 e 1987). Shulman propõe sete categorias de conhecimento que os professores necessitam adquirir para promover a aprendizagem dos alunos: (i) conhecimento pedagógico geral; (ii) conhecimento dos alunos; (iii) conhecimento dos contextos educativos; (iv) conhecimento das finalidades e objectivos educacionais; (v) conhecimento do conteúdo; (vi) conhecimento do currículo; (vii) conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecido genericamente pela sigla *PCK* (*Pedagogical Content Knowledge*).

No entanto, Shulman (1986) considera três categorias principais. A primeira categoria, o *Conhecimento do Conteúdo* (*Content knowledge*), conhecimento da matéria e das suas estruturas organizadoras, o professor deve conhecer os factos e os conceitos

---

da sua disciplina e a forma como eles se estruturam, bem como distinguir os temas centrais dos acessórios, ou seja, o professor não deve compreender porque algo é assim, mas também perceber porque é que é assim e em que fundamentos se baseia.

A segunda categoria, *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*<sup>2</sup> (*Pedagogical Content Knowledge*), que Shulman (1986) define como as: “formas mais úteis de representar ideias, analogias mais poderosas, ilustrações, explicações e demonstrações - as formas mais úteis de formular e representar o assunto que mais compreensível é para os outros” (Shulman, 1986, p.9). Este conhecimento tem um interesse especial, para o ensino, uma vez que o professor deve ser capaz de transformar o conhecimento do conteúdo em estratégias pedagógicas adaptáveis s várias capacidades dos seus alunos.

Esta categoria reporta-se ao conhecimento que vai mais além das matérias para uma dimensão do conhecimento das matérias de ensino. Abarca ainda, a percepção que o professor tem do que torna a aprendizagem de conteúdos fácil ou difícil: as concepções e que os alunos têm acerca de determinados conteúdos, isto é, se estas pré-concepções forem concepções alternativas os professores precisam de ter conhecimento para saber como *desmontá-las* para que os alunos entendam.

A terceira categoria de Shulman (1986), o *Conhecimento do Currículo*, (*Curriculum Knowledge*) refere-se ao conhecimento dos conteúdos que os alunos devem aprender e quais as orientações que esses conteúdos devem ter, ou seja, o conhecimento dos programas desenhados para o ensino de vários temas e tópicos a um determinado nível. Inclui, um conjunto de características que servem como indicações e contra-indicações para o uso do currículo em particular ou em circunstâncias particulares. Shulman (1986) refere ainda outras duas dimensões do conhecimento do currículo: o *conhecimento lateral* que inclui os tópicos da disciplina abordados noutras áreas temáticas no mesmo ano, e o *conhecimento vertical*, que é conhecimento dos tópicos da disciplina abordados noutros anos de escolaridade, quer seja em anos anteriores ou em anos futuros. Todavia, a categoria do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)*, é a que se reveste de maior interesse para o ensino.

Shulman (1987), defende ainda que as representações compreendem pensar sobre as ideias principais a ensinar e quais as formas alternativas de as mostrar aos alunos. O professor deve ser detentor de um leque múltiplo e variado de representações, tais como, analogias, metáforas, exemplos, demonstrações e simulações que permitam

---

<sup>2</sup> Entenda-se que as expressões *conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)* e *conhecimento didático do conteúdo* são similares.

ajudar os alunos a compreender os conteúdos. Além disso, também será benéfico o professor construir um repertório de estratégias diversificadas de ensino, como por exemplo, a leitura, o trabalho no lugar, a recitação e ainda, aprendizagem por descoberta, formas de aprendizagem cooperativa, diálogo socrático ou trabalhos de projecto. Este autor também faz referência o processo de adaptação utilizado pelo professor e que assenta num ajuste dos conteúdos abordados, tendo em conta as características dos alunos. Assim, devem ser tidas em conta, a cultura, o género, as capacidades, as motivações, os conhecimentos prévios dos alunos, na medida em que podem afectar a forma como os alunos reagem às representações. O professor também deverá ter em conta que as concepções alternativas, as dificuldades dos alunos, as expectativas dos alunos poderão ter influência na maneira como eles irão interpretar, compreender de uma forma correcta ou incorrecta as matérias.

Por seu lado, Park e Oliver (2008) apresentam um modelo hexagonal em que o foco de estudo também assenta no conhecimento pedagógico do conteúdo, (PCK) tendo por base investigações de práticas de professores de Ciências no ensino secundário, na área da química. Tendo por base os trabalhos de outros autores, reconhecem cinco componentes **do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo**, (PCK): (i) *Orientações para o Ensino das Ciências*; (ii) *Conhecimento dos alunos sobre a compreensão das Ciências*; (iii) *Conhecimento do Currículo das Ciências*; (iv) *Conhecimento Instrucional de Estratégias e Representações para o Ensino das Ciências*; (v) *Conhecimento da Avaliação (processo) no Ensino das Ciências*.

Seguidamente desenvolver-se-á resumidamente cada uma destas componentes.

A primeira, *Orientações para o Ensino das Ciências*, refere-se às crenças dos professores sobre as metas e os objectivos para o ensino das ciências, em diferentes níveis de ensino.

A segunda componente *Conhecimento dos alunos sobre a compreensão das Ciências*, é o conhecimento que os professores devem ter sobre o que os alunos sabem acerca de determinado tema, assim como, o conhecimento das concepções alternativas que os estudantes apresentam sobre conteúdos específicos, dificuldades de aprendizagem, motivação, estilo de aprendizagem, interesses e níveis de desenvolvimento.

O *Conhecimento do Currículo das Ciências*, é relativo ao conhecimento que os professores possuem sobre o currículo, bem como os materiais disponíveis para o ensino de conteúdos particulares, permitindo aos professores identificar conceitos

fundamentais, modificar actividades e eliminar aspectos menos relevantes para a compreensão de um conteúdo específico.

A quarta componente, *Conhecimento Instrucional de Estratégias e Representações para o Ensino das Ciências*, divide-se em duas categorias: estratégias de disciplinas específicas e as estratégias de temas específicos (Magnusson *et al.* 1999, in Park & Oliver (2008)). A primeira categoria, reporta-se às estratégias específicas de ensino que são consistentes com os objectivos do ensino das ciências, tais como ciclos de aprendizagem e estratégias por mudança conceptual. A segunda categoria, estratégias de temas específicos refere-se às estratégias específicas que se aplicam no ensino de conteúdos específicos.

Por último, o *Conhecimento da Avaliação (processo) no Ensino das Ciências*, segundo Novak (1993), a avaliação é uma componente de fulcral importância no PCK. É composto de conhecimento que abrange as dimensões da aprendizagem das ciências, importante para avaliar o conhecimento dos métodos e a componente do conhecimento de instrumentos específicos, abordagens ou actividades.

Park e Oliver (2008), aliam a todas estas componentes, a *eficácia* do professor. O surgimento desta componente, assim como da importância da reflexão e do reconhecimento do papel dos alunos, como unidades dentro do PCK, levaram à construção do modelo de conhecimento pedagógico do conteúdo para o ensino das ciências.

Assim, o conceito de PCK, não representa apenas o entendimento dos professores em ensinar a matérias de forma eficaz, mas também a promulgação da sua compreensão.

Estes autores, propõem assim uma conceptualização do PCK para o ensino das Ciências que assenta em dois pontos principais. Em primeiro lugar, na conceptualização interligam-se os seis domínios do conhecimento dos professores, através do qual o PCK é construído. Em segundo lugar, a dinâmica das propriedades do PCK surgem da reflexão na acção e na reflexão sobre a acção.

Em última análise, Park e Oliver (2008), salientam a importância e coerência da integração entre os seis componentes do PCK para um ensino eficaz, ressaltando que os professores precisam de estar cientes da inter-relação entre os mesmos, mesmo quando eles se concentram apenas num. Ao mesmo tempo, reconhecem que a reflexão é um “veículo” importante para melhorar as competências dos professores, assim como a análise dos domínios afectivo e cognitivo.

Também Ball (2002), reforça a necessidade de que os professores adquiram conhecimento do conteúdo e conhecimento pedagógico do conteúdo, bem como, de fazer as ligações necessárias entre estes tipos de conhecimentos com o objectivo de conseguir utilizá-los para que os seus alunos aprendam.

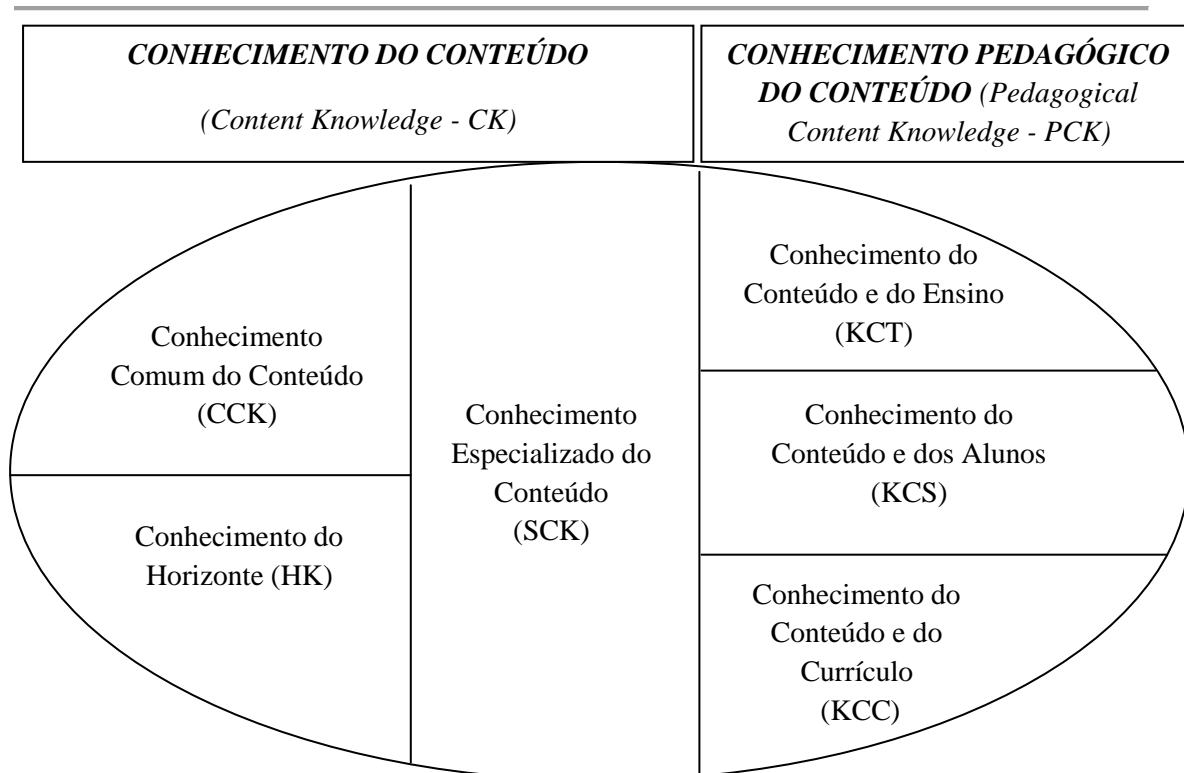
Neste sentido, torna-se importante referir o modelo de Ball *et al.*(2008) que é um modelo que aborda o *conhecimento do conteúdo* e o *conhecimento pedagógico do conteúdo*, tendo por base o conceito do PCK de Shulman (1987).

O modelo de Ball *et al.* (2008), foi elaborado tendo por base as investigações da prática do ensino da matemática, das aulas, do trabalho desenvolvido antes, durante e após as aulas. Contudo, ao longo deste trabalho de investigação pretende-se obter informações relativas aos Conhecimentos dos Professores de Ciências da Natureza aquando da sua prática lectiva.

Assim, de entre muitos estudos/perspectivas teóricas existentes relativas ao conhecimento profissional dos professores, esta investigação incidirá sobre o modelo em construção<sup>3</sup> de Ball *et al.* (2008), que tem por base os estudos de Shulman (1986) em que associam o conhecimento do currículo com o conhecimento pedagógico do conteúdo, obtendo assim dois domínios, **Conhecimento do Conteúdo** (*Content Knowledge – CK*) e **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo** (*Pedagogical Content Knowledge – PCK*), que por seu turno se dividem em três sub-domínios cada um. Assim, **Conhecimento do Conteúdo** (*Content Knowledge - CK*) subdivide-se em: Conhecimento Especializado do Conteúdo (*Specialized Content Knowledge - SCK*), Conhecimento Comum do Conteúdo (*Common Content Knowledge - CCK*) e Conhecimento do Horizonte (*Horizon knowledge - HK*) e que o **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo** (*Pedagogical Content Knowledge – PCK*) também se subdivide em: Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (*Knowledge of Content and Teaching - KCT*); Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos (*Knowledge of Content and Students - KCS*) e Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (*Knowledge of Content and Curriculum - KCC*) (Fig. 1).

---

<sup>3</sup> Este modelo está em construção pois de acordo com os autores, precisa de ser testado, uma vez que é frequente sentir-se dificuldades em posicionar um determinado tipo de conhecimento numa actividade do professor. Além disso, Ball e seus colaboradores (2008,2009) também consideram uma fragilidade no seu modelo, o facto das categorias parecerem estáticas, ao invés de se centrar na forma como o professor utiliza os seus conhecimentos. Propõem assim, um refinamento ao longo das suas investigações.



**Figura 1 – Componentes do Conhecimento Profissional Ball et al. (2008)**

De seguida desenvolvem-se algumas ideias sobre as categorias/componentes do conhecimento profissional proposto por Ball *et al.* (2008).

Para Ball *et al.* (2008), o **Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK)**, fala-nos da importância do uso das representações no ensino, ou seja, as várias formas de expor ou organizar o conteúdo na sala de aula por forma a apresentar os conceitos e ideias-chave aos alunos. Assim, o professor tem que adaptar os seus conhecimentos sobre um conteúdo à forma dos alunos pensarem, tendo em consideração que estes não compreendem o conceito da mesma forma que o professor, ou seja, com o mesmo grau de profundidade. Ball *et al.* (2008) define o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, como uma espécie de “*amálgama de conhecimento do conteúdo e conhecimento do ensino*” imprescindível para o ensino. Desta forma, a autora desenvolveu questões para detectar as insuficiências dos professores sobre o conhecimento da matemática necessário para o ensino. Como por exemplo: “O que é que os professores precisam saber para tornar o ensino mais eficaz?”

O ensino pode exigir uma forma especializada de conhecimento “puro”, conhecimento dos conteúdos, porque exige uma forma mais especializada de conhecimentos, pois não é misturado com o conhecimento dos alunos, não sendo usado

---

noutros contextos além do ensino da matemática, distinguindo-se assim do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo definido por Shulman.

Neste seguimento, o **Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)**, é um conhecimento específico do professor, refere-se aos conhecimentos e competências necessários unicamente para o professor na condução do seu trabalho, é o tipo de conhecimento do conteúdo que outros, que não são professores, não utilizam habitualmente. Assim, “Ensinar, exige conhecimento além daquele a ser ensinado aos alunos.” Ball, (2008, p. 34). Exige-se uma compreensão diferente por exemplo, mais do que perceber e identificar um erro, o professor deverá saber a natureza do erro. Muitas das tarefas diárias que evidenciam este domínio são: ligar um tópico que está a ser ensinado a temas de anos anteriores ou futuros, selecção de representações para fins particulares, responder às perguntas de “Porquê” dos alunos, encontrar exemplos par conceitos específicos, modificar tarefas, tornando-as mais fáceis ou mais difíceis, escolher e desenvolver definições utilizáveis, colocar questões produtivas, avaliar ou adaptar o conteúdo dos manuais escolares.

Relativamente ao **Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)**, este é definido como um conhecimento que não é exclusivo dos professores, que outros com a mesma formação, também têm e utilizam, é um conhecimento que é adquirido por uma escolarização quer por via “normal” ou pelas competências adquiridas ao longo da vida. Os professores necessitam de utilizar termos e notações correctamente, de forma a sejam capazes de resolver os problemas propostos pelos alunos. Neste sentido, é da competência dos professores serem detentores de um conhecimento profissional específico, que não sendo exclusivo dos professores é essencial para os mesmos. A título de exemplo, Ball *et al.* (2008) refere que o professor tem que saber quando o manual apresenta uma definição incorrecta, ou quando os seus alunos dão respostas erradas, o professor deve saber qual o trabalho que atribui aos seus alunos, tem que usar termos e símbolos correctos.

É de salientar que por vezes a distinção entre os tipos de conhecimento, nomeadamente entre o Conhecimento Especializado do Conteúdo e o Conhecimento Comum do Conteúdo suscita dúvidas, quando se analisa a prática do professor, na medida em que existem situações muito semelhantes.

Quanto ao **Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)** considera-se como sendo um conhecimento que combina “saber sobre ensino” e “saber sobre o conteúdo”. Este tipo de conhecimento é utilizado pelo professor na sala de aula, mesmo em

situações que não sejam de exploração de conteúdos, mas que estejam relacionados com os mesmos, nomeadamente: saber decidir qual o exemplo com que iniciar um conteúdo, escolher as representações mais significativas para cada situação para que os alunos aprofundem conteúdos, durante uma discussão de sala de aula, ou até decidir quando fazer uma pausa para clarificar conteúdos ou ouvir os alunos. Estas tarefas requerem por parte do professor uma interação entre a compreensão específica dos conteúdos e uma compreensão dos assuntos pedagógicos.

Tendo também por base os estudos de Shulman, (1986) e intimamente ligados com o conhecimento do conteúdo e do ensino proposto por Ball *et al.* (2008) Park e Oliver (2008), apresenta *Conhecimento Instrucional de Estratégias e Representações para o Ensino das Ciências*, é o conhecimento de estratégias de ensino para leccionar um determinado conteúdo.

No que concerne ao **Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos (KCS)** menciona-se que é um conhecimento que combina “saber sobre os alunos” e “saber sobre o conteúdo”. Os professores precisam de saber antecipar o que os alunos vão pensar e o que vão achar fácil ou difícil, conhecer as concepções dos alunos sobre um determinado tópico, bem como, devem também ser capazes de ouvir e interpretar os alunos na forma como expressam os seus pensamentos incompletos, as suas dúvidas ou dificuldades. Convém também salientar que o Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos pode ser considerado como Conhecimento Especializado do Conteúdo, dependendo do foco de análise, ou seja das interações que ocorrem em sala de aula.

Park & Oliver (2008), também fazem referência ao *Conhecimento dos alunos sobre a compreensão das Ciências*, tal como referido anteriormente.

Quanto ao **Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC)**, considera-se um conhecimento que combina o conhecimento das finalidades, dos programas a um dado nível de ensino, isto é, que conteúdos devem aprender os alunos e quais as suas orientações na aprendizagem. Além disso, o professor deverá ser detentor do conhecimento sobre a variedade de materiais, as indicações e contra-indicações do uso de materiais particulares, em dadas situações.

O **Conhecimento do Horizonte (HK)** é o conhecimento e consciência que o professor deverá ter de como os tópicos de um conteúdo estão relacionados e que serão abordados noutra ano de escolaridade, bem como a sua evolução ao longo da escolaridade.

De referir que, as actuais componentes/categorias do conhecimento profissional dos professores, (fig. 1) têm sido alvo de vários estudos por parte de Ball e do seu grupo de investigação. Assim, estes autores apesar de terem colocado o Conhecimento do Currículo de Shulman no Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, não estão convictos que pertença à categoria do Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, ou de ser transversal a várias categorias, ou ainda de por si só constituir uma categoria.

Em trabalhos posteriores Ball e Bass (2009) coloca o *Conhecimento do Currículo* numa outra parte do seu modelo, “ovo”, (figura 2) referindo-se a ele como o conhecimento dos objectivos educacionais, dos padrões, das avaliações ou dos níveis de ensino onde são ensinados determinados temas.

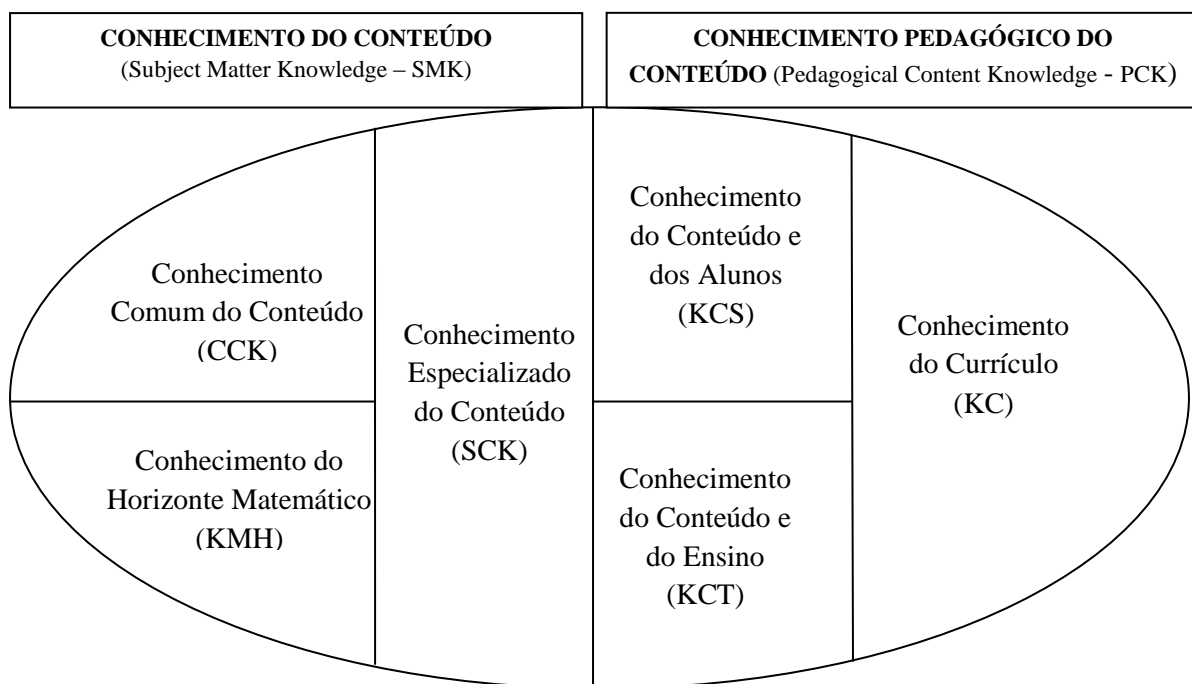


Figura 2 – Componentes do Conhecimento Profissional Ball *et al.* (2009)

Além disso, Ball *et al.* (2009), considera uma nova categoria, o **Conhecimento do Horizonte Matemático** (*Knowledge at the Mathematical Horizon – KMH*), integrado no domínio do Conhecimento do Conteúdo, que pode ser considerado como a maneira de como os conteúdos matemáticos se relacionam entre si, ao longo de toda a extensão do currículo, isto é, como a consciência da “grande paisagem matemática”. A título de exemplo Ball *et al.* (2009) refere que o professor deve ser detentor de conhecimentos sobre os conteúdos que está a leccionar com os que serão leccionados no terceiro ano, de modo a poder ensinar de forma sólida os conteúdos que serão abordados posteriormente. Nesta perspectiva, o ensino poderá ser mais competente se o professor

for conhecedor dos conteúdos matemáticos em todas as direcções, tanto do que é leccionado antes ou depois, bem como da forma que está a ensinar de modo a interagir com conteúdos futuros.

Contudo, todos estes estudos fazem referência de que o professor deverá ser conhecedor do conteúdo que pretende ensinar, assim como, dos conhecimentos pedagógicos que o ajudam na sua concepção.



## **CAPÍTULO 3. Metodologia**

“Faz-se investigação por várias razões e para diferentes audiências.”

(Bogdan & Biklen 1994, p.263)

Neste capítulo apresenta-se a metodologia do estudo. Divide-se em três sub-capítulos. O primeiro refere-se ao problema de investigação, segue-se o contexto de investigação e participantes e por fim descreve-se o processo de recolha e análise da informação.

### **3.1. Problema de investigação/objectivos da investigação**

Este trabalho realiza-se no âmbito da linha de investigação Conhecimento Profissional do Professor, (Elbaz, 1983; Schön, 1983; Clark & Peterson, 1986; Shulman, 1986 e 1987; Grossman, 1994; Connelly & Clandinin, 1997; Schonfeld 1998; Ponte, 1999; Bairral, 2002; Montero, 2005; Park & Oliver, 2008; Ball, 2002; Ball, Thames & Phelps 2008).

O processo de ensino é um processo complexo. Assim, neste trabalho pretende-se encontrar algumas respostas relacionados com a prática do professor, ou seja, o problema de investigação pode ser enunciado através de algumas questões que estão intrinsecamente ligadas ao modo como ensinam os professores, nomeadamente:

- Como actua o professor de Ciências da Natureza quando ensina sobre a célula?
- Que acções apresentam os professores nas aulas de Ciências da Natureza?
- Que tipos de conhecimentos são evidenciados por dois professores de Ciências da Natureza quando abordam o tema “ A célula - unidade na constituição dos seres vivos”?

Todas estas questões levam-nos a delinear um objectivo de carácter mais amplo ligado a este estudo e que corresponde a: compreender o fenómeno de ensino como um processo complexo do professor. Um objectivo específico que se prende com a realização de um estudo de caso que nos permita descrever o processo de ensino de dois

professores de Ciências da Natureza (professor João e professor Miguel). Este objectivo específico pode ser enunciado em 4 sub-objectivos:

- i) Identificar as acções e sequências de acções implementadas pelos professores, no contexto de sala de aula.
- ii) Identificar os objectivos e conteúdos específicos subjacentes a determinada acção e sequência de acção.
- iii) Aceder aos conhecimentos evidenciados pelos professores quando leccionam o conteúdo, a célula.
- iv) Classificar os conhecimentos apresentados pelos professores segundo distintas dimensões (tipos de conhecimentos).

### **3.2. Contexto de investigação e participantes**

Esta investigação realizou-se em dois Agrupamentos Verticais de Escolas, do Concelho de Loulé, Algarve, mais precisamente, nas duas Escolas dos 2º e 3º ciclos do Ensino Básico sedes desses Agrupamentos, envolvendo dois professores que leccionavam a disciplina de Ciências da Natureza ao 5º ano de escolaridade.

A fim de recolher as informações relativas aos conhecimentos profissionais dos professores de Ciências da Natureza, foi necessária uma autorização prévia dos Directores dos Agrupamentos de Escolas. Para tal, foram marcadas reuniões com ambos para que fosse concedida a autorização para a realização da investigação. Após redigido o pedido por escrito, explicando os objectivos da investigação, foi-me autorizado a contactar os Directores de Turma das respectivas turmas, juntamente com os professores participantes nesta investigação, para que estes informassem os pais e encarregados de educação e consequentemente dessem autorização para a realização da gravação em vídeo e a recolha de informação para o estudo em causa.

A amostra é intencional, pois de acordo com Patton (1990) fornece informação mais significativa, proporcionando um estudo mais rico. Para Yin (1984), a compreensão dos fenómenos críticos pode depender duma boa escolha do caso. Assim, a selecção destes professores prendeu-se com o facto de que, dos 5 professores contactados, foram estes 3 que se prontificaram para participar nesta investigação. Destes 3 professores apenas 2 foram sujeitos deste estudo de investigação por se considerar que evidenciavam nas suas aulas informação mais significativa relativamente

ao conhecimento profissional dos professores. Nada é mais importante do que fazer uma boa selecção de casos apropriados (Miles & Huberman, 1984). Foi-lhes assegurado que seria preservado o seu anonimato, assim os nomes utilizados nesta investigação, bem como o dos alunos, que são nomes fictícios. Assim, para garantir a privacidade e confidencialidade das identidades dos professores participantes neste estudo, decidiu-se designá-los por professor João e professor Miguel. Acerca de cada um deles apresenta-se de seguida, de uma forma sucinta, alguns aspectos relacionados com os seus percursos profissionais.

O professor João, é professor contratado do 2º ciclo, variante de Matemática e Ciências da Natureza, lecciona há sete anos. Contudo, este professor nos primeiros anos de serviço leccionou no ensino recorrente nocturno, alfabetização no 1º ciclo e unidades capitalizáveis no 3º ciclo respectivamente. Nestes últimos anos, tem leccionado as disciplinas de Matemática e de Ciências da Natureza no 2º ciclo.

O professor Miguel exerce a sua actividade docente há oito anos, e também é professor contratado do 2º ciclo, variante de Matemática e Ciências da Natureza. Durante estes anos tem leccionado as disciplinas de Matemática e Ciências da Natureza, aos 5º e 6º anos de escolaridade.

### **3.3. Recolha e análise de informação**

Os métodos de investigação em educação assentam sobre vários critérios ou correntes de pensamento que influenciam directamente as metodologias utilizadas. Os métodos de investigação são um conjunto de procedimentos que servem de instrumentos para alcançar os fins da investigação, pois é através deles que se pode relacionar a recolha e análise de dados com a perspectiva do investigador.

Assim, a presente investigação segundo (Serrano, 1994) segue uma abordagem qualitativa de carácter naturalista, uma vez que se dá ênfase à observação dos fenómenos no seu ambiente natural, onde se desenrolam os processos educativos. Também Lincoln e Guba (1985) sugerem que numa abordagem naturalista as realidades não podem ser isoladas do seu contexto e que deverão ocorrer num cenário ou contexto natural das entidades do estudo. Por sua vez, e de acordo com Latorre *et al.* (1997) este trabalho insere-se no paradigma interpretativo, por evidenciar a interpretação e compreensão da realidade educativa desde os seus significados dos seus

intervenientes nos contextos educativos e estudar as suas motivações, intenções e outras características não observáveis.

Uma vez que se pretende compreender a acção do professor quando está comprometido com o acto de ensinar e particularmente estudar em profundidade o conhecimento profissional de professores de Ciências da Natureza optou-se por realizar um estudo de caso, uma vez que a finalidade principal é gerar conhecimento sobre o particular, o estudo de caso orienta-se em direcção à busca da compreensão dos temas intrínsecos ao caso (Stake, 1998). Também Bisquerra (1989) refere que o estudo de caso é um estudo em profundidade de uma unidade individual, com a finalidade de averiguar e analisar os fenómenos que constituem o ciclo vital dessa unidade. Para Cohen e Manion (1990) o investigador do estudo de caso observa as características de uma unidade individual, seja esta, um indivíduo, uma instituição ou uma comunidade.

Também de acordo com Stake (1998), este estudo de caso, apresenta uma tipologia *Instrumental*, uma vez que serve para clarificar um determinado tema ou refinar uma teoria, neste caso concreto desta investigação realiza-se uma adaptação do Modelo do Conhecimento Profissional de Ball *et al.* (2008), no âmbito da matemática, às Ciências da Natureza.

### **3.3.1. Instrumentos de recolha de informação**

A recolha de informação foi feita no ambiente de trabalho habitual dos professores participantes, ou seja, na escola onde leccionavam, em sala de aula, quando abordavam o tema a Célula – unidade na diversidade dos seres vivos.

Nesta investigação, e numa etapa inicial, de acordo com Serrano (1994) o investigador tenta familiarizar-se com o objecto de estudo para atingir um conhecimento básico, problemas e questões fundamentais presentes no caso. Assim, antes de entrar na unidade didáctica (objecto de estudo) foram realizadas algumas gravações em vídeo e áudio para treino com o material e habituação por parte dos alunos e do professor à presença de uma câmara, ao microfone na lapela do professor e à presença da investigadora na sala de aula, de modo a diminuir a intrusão destes mecanismos no funcionamento normal de uma aula, em contexto de sala de aula. Além disso, esta fase de preparação serviu para verificar qual a melhor local para colocar a câmara de forma a

conseguir uma melhor captação de imagens e subsequente informação para a investigação.

Numa segunda fase da investigação, supõe-se uma atenção continuada tendo em vista a obtenção/recolha de informação, através de diferentes meios (Serrano, 1994).

Nesta fase procedeu-se à fase de recolha de informação, tendo-se optado por gravar em vídeo e em áudio as aulas de três professores, durante a fase interactiva do ensino, que corresponde aos processos de pensamento do professor durante o ensino ao invés do antes e do depois do mesmo (Shulman, 1986). Esta fase corresponde particularmente ao ensino em sala de aula, excluindo-se desta fase a planificação e a reflexão sobre a aula.

Um dos meios de recolha de informação foi gravação em vídeo as aulas dos professores. Esta decisão foi tomada por se considerar, tal como Serrano (1994), que o vídeo tem a vantagem de captar o movimento, permite observar muitas facetas uma vez que abrange uma grande quantidade de informação decisiva e exacta do diagnóstico de uma situação e permite-nos conhecer a própria realidade no seu contexto. Também Rochelle (2000), refere que a gravação em vídeo é a que mais preserva os aspectos de interacção, incluindo a conversação, os gestos, entre outros, e por outro lado, e de importância fulcral, a gravação em vídeo apresenta bastantes benefícios permitindo repetições das observações do mesmo acontecimento, facilitando uma análise em profundidade do fenómeno de ensino.

Além da gravação em vídeo, também se gravou em áudio as aulas, tendo sido incorporado um microfone de lapela, tendo como objectivo principal complementar a gravação em vídeo, uma vez que esta permite registar com exactidão interacções de uma conversação que são imperceptíveis ao vídeo (Serrano, 1994).

Refira-se que apesar da gravação em vídeo e áudio ter sido centrada nos professores, permitiu registar as interacções decorridas entre estes e os alunos, É de salientar que a observação de aulas foi na verdade de uma grande riqueza e uma fonte de dados que em muito contribuíram para um melhor conhecimento das práticas dos professores intervenientes neste estudo.

As aulas gravadas são na sua maioria de noventa minutos e as restantes de quarenta e cinco minutos. Foram gravadas todas as aulas referentes à unidade didáctica, a célula - unidade na diversidade dos seres vivos. Assim sendo, foram gravadas em áudio e em vídeo dez aulas do professor João, entre os dias 2 de Fevereiro e 3 de Março

de 2010 e nove aulas do professor Miguel que decorreram entre os dias 3 e 17 de Março de 2010.

A recolha de informação foi complementada com a recolha de artefactos relativos à prática do professor, nomeadamente fichas de trabalho, protocolos experimentais, (Anexos IX e X), *power-points*, actividades, informação do manual escolar e tomada de notas no caderno de investigação por parte da investigadora. Além disso, antes e depois das aulas também ocorreram conversas informais, que não foram gravadas para diminuir a intrusão do investigador, clarificar o objectivo das aulas bem como alguns aspectos menos perceptíveis durante o desenrolar das mesmas. Optou-se por não realizar entrevistas, uma vez que não se pretende aceder ao pensamento do professor ou aos conhecimentos declarados mas sim, aceder aos conhecimentos em acção que este apresenta quando está comprometido com o acto de ensinar.

Por último, nesta investigação combina-se o estudo de caso com uma metodologia de cariz naturalista, onde a investigadora é não interveniente. Para Cohen e Manion (1990), o investigador poderá implicar-se nas actividades, observação participante ou pode permanecer separado das mesmas, observação não participante.

Concretamente, nesta investigação, outra das técnicas utilizadas na recolha de dados foi a observação não participante (Serrano, 1994), em que o investigador pode dedicar a ela toda a atenção e realizar anotações à medida que se desenrolam os fenómenos.

De acordo com Goetz e LeCompte (1988), a observação não participante e a recolha de artefactos são consideradas estratégias não interactivas pois são menos intrusivas, uma vez que não existe participação do investigador.

Contudo, ao investigar em cenários educativos, é impossível evitar a interacção, os investigadores interactuam necessariamente com professores e alunos, nem que seja de uma forma não verbal, e tornam-se até certo ponto participantes (Goetz & LeCompte, 1988).

Numa terceira fase da investigação realizou-se a análise da informação, havendo no entanto uma interacção permanente entre a conceptualização e a observação, em todas as etapas.

Os registos como investigadora ao longo do processo de recolha de informação, bem como de todo o processo foram também registados num caderno de investigação, datado.

### 3.3.2. Instrumentos de análise de informação

A análise da informação é o processo de procura e de organização de todo o material que foi sendo acumulado, tendo como objectivo aumentar a compreensão desse material e de permitir apresentar aos outros aquilo que se investigou. Envolve o trabalho com os dados, a sua organização, síntese, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ou não ser apreendido e transmitido aos outros (Bogdan & Biklen, 1994).

Neste trabalho utiliza-se o instrumento de modelação (IM) do ensino, proposto por Monteiro (2006) e Monteiro *et al.* (2008, 2009), que permite analisar em detalhe as crenças, os objectivos e os conhecimentos do professor subjacentes à sua actuação, num contexto particular de ensino. Concretamente, nesta investigação debruça-se sobre a análise dos conhecimentos subjacentes à prática (conhecimento em acção) de dois professores nas aulas de Ciências da Natureza, aquando da leccionação do conteúdo, “A célula - unidade na diversidade dos seres vivos”. Esta tomada de decisão teve como objectivo aprofundar as dimensões do conhecimento do profissional dos professores em detrimento, por exemplo das crenças dos professores.

A análise de informação começa com a modelação de ensino de cada um dos professores. À medida que as aulas iam sendo gravadas, todo o material recolhido, em suporte digital, foi registado em computador. Inicia-se o processo de transcrição, linha a linha, das 7 aulas do professor João e posteriormente das 6 aulas referentes ao professor Miguel. Refira-se que não foram transcritas todas as aulas gravadas, uma vez que foram seleccionadas as que continham informação mais significativa para o estudo em questão. Importa aduzir que a gravação e a transcrição de aulas, ocorreram quase sempre em simultâneo, pois após as gravações das aulas do professor João, iniciaram-se as transcrições das mesmas (Anexos I a VII) as quais foram feitas a partir das gravações áudio e complementadas com a gravação vídeo.

Assim, a primeira parte do processo de modelação de ensino começa com o processo de transcrição, que não foi realizado ao acaso, na medida em que a mudança de linha transcrita corresponde a mudanças individuais de interacção professor e alunos, ou então que seja demasiado extensa e passe à linha seguinte.

A segunda parte deste processo corresponde à divisão de cada uma das aulas em episódios e posteriormente em sub-episódios, em que são identificadas as acções do professor. Por sua vez, de acordo com Monteiro (2006), entenda-se o conceito de acção (ões) que o professor implementa quando está comprometido com o acto de ensinar,

mas que não tem uma correspondência directa com comportamentos do professor isentos de conteúdos.

Na divisão em episódios são identificadas as acções do professor, os objectivos, o evento desencadeante, o evento término e os tipos de conhecimento, subjacentes a cada sequência de acções. Cada episódio é delimitado pelo evento desencadeante, que opera como a origem de um conjunto coerente de acções e pelo evento término que funciona como causa de término do conjunto de acções. Contudo, existem episódios em que não existem eventos terminos. Estes dois tipos de eventos correspondem às linhas limítrofes de cada episódio. Após a identificação dos episódios, procede-se à identificação dos sub-episódios, que são determinados pela identificação da(s) acção(ões) do professor, estabelecendo-se a identificação do conteúdo de ensino específico e conhecimentos inerentes a essa acção.

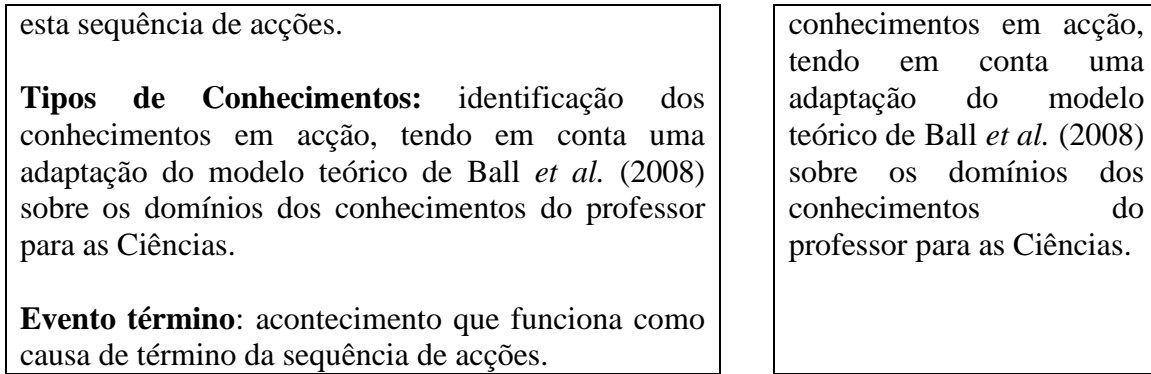
Para a numeração dos episódios usa-se a representação esquemática [i.1], [i.2], ... em que a letra **i** representa o número da aula e o algarismo(s) representam o número do episódio, que está intimamente relacionado com o objectivo do episódio. Cada episódio pode conter um ou mais sub-episódios, para numerá-los usa-se a representação esquemática [i.1.1], [i.1.2], ... em que a letra corresponde o número da aula, o primeiro algarismo (lado direito da letra) ao número do episódio e o segundo algarismo o número do sub-episódio.

A divisão da aula em episódios fenomenologicamente coerentes foi realizada em várias fases, tendo sido usada uma metodologia de revisão/comparação permanente entre as divisões anteriores e posteriores, de maneira a garantir uma consistência constante dessa mesma divisão.

Para exemplificar, o processo de modelação pode observar-se a representação esquemática da figura 3.

<b>Episódio</b>
[i.1] <b>Designação do episódio</b> (Actividades iniciais, detecção, exposição, elaboração, recapitulação e memorização do conteúdo específico, forma de trabalho dos alunos, recurso(s), linha de início – linha de término).
<b>Evento desencadeante:</b> acontecimento que desencadeia a sequência de acções.
<b>Objectivo:</b> identificação do objectivo subjacente a

<b>Sub-episódio</b>
[i.1.1] Acção inicial do professor (Linha de início – linha de término).
<b>Conteúdo específico:</b> conteúdo específico associado a esta acção.
<b>Tipos de Conhecimentos:</b> Identificação dos



**Figura 3 – Caracterização esquemática de um episódio e sub-episódio do modelo de ensino.**

Após a divisão das aulas em episódios e sub-episódios, procedeu-se à identificação dos tipos de conhecimento, tendo em conta a adaptação, feita ao modelo teórico de Ball *et al.* (2008), para as Ciências, nomeadamente Conhecimento Especializado do Conteúdo (*Specialized Content Knowledge - SCK*<sup>4</sup>), Conhecimento Comum do Conteúdo (*Common Content Knowledge - CCK*), Conhecimento do Horizonte das Ciências (*Knowledge of the Science Horizon - KSH*), Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (*Knowledge of Content and Teaching - KCT*), Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos (*Knowledge of Content and Students - KCS*) e Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (*Knowledge of Content and Curriculum - KCC*).

Refira-se que a análise das aulas do professor Miguel, foi feita tendo em conta a análise realizada para o professor João, que serviu de base e que sempre que oportuno havia um confronto para que a análise da informação fosse harmonizada o mais possível.

No que concerne ao estudo de caso, a triangulação não é um instrumento ou uma estratégia de validação mas sim, uma alternativa à validação na medida em que atribui rigor, amplitude e profundidade ao estudo que se está a desenvolver. Assim, nesta investigação e de acordo com (Denzin, 1979 citado em Serrano 1994; Bisquerra 1989) optou-se por uma *triangulação de investigadores*, o que envolve o uso de diferentes investigadores para comprovar se registam o mesmo. Esta triangulação foi realizada quinzenalmente entre os meses de Julho, Outubro, Novembro e Dezembro de 2010, com uma mestranda que também está a investigar os conhecimentos profissionais de outros professores que abordam o tema: “Alimentação e Digestão - Sistema Digestivo” no 9º ano do ensino básico e com a orientadora desta tese.

<sup>4</sup> As siglas SCK, CCK, HKS, KCT, KCS e KCC são resultantes da nomenclatura anglo-saxónica, não tendo sido traduzidas por facilitar a comunicação entre investigadores no âmbito desta linha de investigação.

Os estudos de caso culminam com a elaboração dos respectivos relatórios porque o produto do estudo de caso é o “case record” e o “final report” é o estudo de caso (Stenhouse, 1984).

## CAPÍTULO 4. Resultados e Análise dos Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados e a análise dos resultados. Divide-se em três sub-capítulos. O primeiro é referente à modelação de ensino dos professores João e Miguel respectivamente. No segundo sub-capítulo são apresentados os relatórios dos estudos de caso de ambos os professores. Por fim, são apresentados os tipos de conhecimentos dos professores João e Miguel.

### 4.1. Modelos de ensino dos professores João e Miguel

Obtiveram-se dois modelos de ensino, professor João e professor Miguel como resultado do processo de modelação de ensino, nos quais se caracterizam as acções, os objectivos e os conhecimentos.

#### 4.1.1. Modelo de ensino do professor João

Nas tabelas seguintes (1 à 4), apresenta-se a análise da informação das quatro aulas transcritas do professor João.

**Tabela 1 - Análise 1ª aula transcrita – Professor João**

<p>[1.1] <i>Início da aula.</i> (1-2)</p> <p><b>Objectivo:</b> Iniciar a aula.</p>	<p>[1.1.1] P dita o número da lição e a data e liga o computador (1-2)</p>
<p>[1.2] <i>Revisão dialogada, em grande grupo, do conteúdo - tipos de ambientes aquáticos</i> (3-38)</p> <p><b>Evento desencadeante:</b> P pergunta aos alunos que assuntos abordaram na aula anterior.</p> <p><b>Objectivo:</b> Rever os conhecimentos sobre os tipos de ambientes aquáticos.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para rever o conteúdo: tipos de ambientes aquáticos.</p>	<p>[1.2.1] P revê, através do diálogo, os tipos de ambientes aquáticos (3-38)</p> <p><b>Conteúdo específico:</b>  - Tipos de ambientes aquáticos: água doce, água salgada ou ambiente marinho e ambiente de estuário.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo</p>

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os tipos de ambientes aquáticos: água doce, água salgada ou ambiente marinho e ambiente de estuário.

**Evento término:** P questiona os alunos se pode avançar para outro tema.

como uma estratégia para rever o conteúdo: tipos de ambientes aquáticos.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os vários tipos de ambientes aquáticos.

**[1.3] Exposição dialogada do conteúdo: A invenção do microscópio e a descoberta das células, recorrendo ao PPT (39 – 76)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão iniciar o estudo da célula.

**Objectivo:** Iniciar o estudo sobre a célula.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar a projecção do PPT como uma estratégia para abordar a invenção do microscópio.

- P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor a invenção do microscópio e a descoberta das células.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a importância da invenção do microscópio e a descoberta das células.

**Evento término:** P pergunta aos alunos se está entendido

[1.3.1] P dialoga com os alunos sobre a invenção do microscópio, com o auxílio do PPT (39-76)

**Conteúdo específico:**

- Invenção do microscópio.  
- Descoberta das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar a projecção do PPT como uma estratégia para abordar a invenção do microscópio e a descoberta das células.

- P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor a invenção do microscópio e a descoberta das células.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a importância da invenção do microscópio e a descoberta das células.

**[1.4] Exposição dialogada, sobre a forma das células, recorrendo ao desenho no quadro (77-84)**

**Evento desencadeante:** P pergunta aos alunos o que é um hexágono.

**Objectivo:** Representar esquematicamente as células da cortiça e relacionar com um conteúdo matemático.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar esquematicamente (forma) das células da cortiça.

[1.4.1] P representa no quadro esquematicamente as células da cortiça e questiona o que é um hexágono (relação com a forma da célula da cortiça) (77- 84)

**Conteúdo específico:**

- Forma hexagonal.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso

- P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para averiguar a forma das células da cortiça.

**CCK** – P sabe reconhecer que a forma das células da cortiça é hexagonal.

**Evento término:** --

para representar esquematicamente (forma) das células da cortiça

- P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para averiguar a forma das células da cortiça.

**CCK** – P sabe reconhecer que a forma das células da cortiça é hexagonal.

[1.5] *Exposição dialogada, sobre a origem e significado da palavra célula, recorrendo ao desenho no quadro (85-93)*

**Evento desencadeante:** P indica no quadro e faz a legenda.

**Objectivo:** Dar a conhecer o nome em latim e o seu significado.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar a forma das células da cortiça.

**SCK** – P tem o conhecimento sobre a origem do nome **célula** e explica o seu significado.

**Evento término:** --

[1.5.1] P legenda a célula, explicando a origem do nome em latim, assim como, o seu significado (85-93)

**Conteúdo específico:**

- Origem da palavra Célula (*cellula*)

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar a forma das células da cortiça.

**SCK** – P tem o conhecimento sobre a origem do nome **célula** e explica o seu significado.

[1.6] *Elaboração dialogada sobre o que é a cortiça, a sua origem (de que árvore) e como se forma (94-128)*

**Evento desencadeante:** P pergunta aos alunos o que é a cortiça.

**Objectivo:** Saber o que é a cortiça, a sua origem e como se forma.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo como uma estratégia para antever as dificuldades dos alunos, sobre a origem da cortiça.

**CCK** – P sabe o que é a cortiça, a sua origem e como se forma.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter

[1.6.1] P coloca várias questões sobre o que é a cortiça, a sua origem (de que árvore) e como se forma. (94-128)

**Conteúdo específico:**

- Origem da Cortiça.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo como uma estratégia para antever as dificuldades dos alunos, sobre a origem da cortiça.

**CCK** – P sabe o que é a cortiça, a sua origem e

dificuldade em reconhecer a cortiça como um conjunto de células mortas.

**Evento término:** P pergunta aos alunos se está percebido.

como se forma.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer a cortiça como um conjunto de células mortas.

[1.3] *(Continuação) Exposição dialogada do conteúdo: A invenção do microscópio e a descoberta das células, recorrendo ao PPT (129 – 135)*

**Evento desencadeante:** P volta a indicar no PPT o microscópio de Hooke.

**Objectivo:** Esclarecer a dúvida do aluno sobre o valor da ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o diálogo para esclarecer a dúvida do aluno, sobre o poder de ampliação dos microscópios.

**CCK** – P sabe calcular o valor da ampliação.

**Evento término:** --

[1.3.2] P esclarece dúvidas, sobre o poder de ampliação dos microscópios (129-135)

**Conteúdo específico:**

- Diferentes ampliações dos microscópios.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o diálogo para esclarecer a dúvida do aluno, sobre o poder de ampliação dos microscópios.

**CCK** – P sabe calcular o valor o valor da ampliação.

[1.7] *Exposição dialogada do conteúdo: Poder de ampliação do microscópio do microscópio óptico, recorrendo ao PPT (136-139)*

**Evento desencadeante:** P indica no PPT para o microscópio.

**Objectivo:** Expôr como se calcula o poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**CCK** – P sabe calcular o valor da ampliação.

**KCT** – P sabe utilizar o diálogo para expôr o poder de ampliação do microscópio.

**Evento término:** --

[1.7.1] P expõe como se calcula o poder de ampliação do microscópio óptico (136-139)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o diálogo para expôr o poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o valor da ampliação.

**[1.8] *Exposição dialogada da teoria celular, os cientistas, recorrendo ao PPT (140-177)***

**Evento desencadeante:** P pergunta o que é um Botânico.

**Objectivo:** Averiguar o conhecimento dos alunos sobre o que é um Botânico e um Zoólogo.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para explicar a teoria celular.

- P sabe usar o diálogo como uma estratégia para reconhecer as diferenças entre os termos Botânico e Zoólogo.

**CCK** – P possui o conhecimento acerca do significado dos termos, Botânico e Zoólogo.

- P tem o conhecimento sobre a teoria celular.

**SCK** – P sabe que o investigador Mathias Schleiden, era botânico e que o Theodor Schwann que era **zoólogo**.

**Evento término:** P pergunta aos alunos se está entendido.

[1.8.1] P dialoga sobre a profissão dos 2 cientistas, (Botânico, Zoólogo. (140-163)

**Conteúdo específico:**

- Botânico, Zoólogo.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** - P sabe usar o diálogo como uma estratégia para reconhecer as diferenças entre os termos Botânico e Zoólogo.

**CCK** – P possui o conhecimento acerca do significado dos termos, significado de Botânico e Zoólogo.

**SCK** – P sabe que o investigador Mathias Schleiden, era botânico e que o Theodor Schwann que era zoólogo.

[1.8.2] P explica a teoria celular, recorrendo ao PPT (164-177)

**Conteúdo específico:**

- Teoria celular

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para explicar a teoria celular

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a teoria celular.

**[1.9] *Exposição dialogada do conteúdo: História do microscópio - perspectiva histórica, recorrendo ao PPT (178-261)***

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para começar a ler o PPT.

**Objectivo:** Dar a conhecer a perspectiva histórica do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

[1.9.1] P dialoga com os alunos sobre o PPT (178-261)

**Conteúdo específico:**

- História do microscópio, perspectiva histórica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para abordar a perspectiva histórica do microscópio.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a diferença de ampliação do microscópio óptico e do electrónico.

**SCK** – P conhece a história do microscópio.

**Evento término:** P informa que na próxima aula vão estudar a constituição do microscópio óptico.

abordar a perspectiva histórica do microscópio.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a diferença de ampliação do microscópio óptico e do electrónico.

**SCK** – P conhece a história do microscópio.

**[1.10] Recapitulação do conteúdo: História do microscópio, recorrendo à leitura dialogada do manual (262-310)**

**Evento desencadeante:** P diz qual a página no manual.

**Objectivo:** Recapitular a história do microscópio, recorrendo à leitura do manual.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar a leitura do manual como uma estratégia para recapitular a história do microscópio.

- P sabe usar o diálogo para recapitular o conteúdo, história do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre o significado de Biologia Celular.

**Evento término:** --

[1.10.1] P dialoga com os alunos sobre o manual (262 - 310)

**Conteúdo específico:**  
- História do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** - P sabe utilizar a leitura do manual como uma estratégia para recapitular a história do microscópio

**KCT** - P sabe usar o diálogo para recapitular o conteúdo, história do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre o significado de Biologia Celular.

**[1.11] Término da aula (311-328)**

**Evento desencadeante:** P diz que a aula está terminada.

**Objectivo:** Terminar a aula.

**Evento término:** P percebe que ainda faltam 15 minutos de aula.

[1.11.1] P termina a aula (311-328)

**[1.12] Exposição dialogada do conteúdo: Cuidados a ter com o microscópio (regras), usando o microscópio (312-346)**

**Evento desencadeante:** P mostra um microscópio óptico e informa que irão trabalhar com ele na próxima aula.

[1.12.1] P menciona quais os cuidados a ter com o microscópio óptico. (312 – 346)

**Conteúdo específico:**  
- Cuidados a ter com o microscópio.

**Objectivo:** Expor os cuidados a ter com o microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia a exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio (regras).

- P sabe utilizar o diálogo, em grande grupo, como uma estratégia para explicar os cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

**Evento término:** P pergunta se está entendido.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia a exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio (regras).

**KCT** – P sabe utilizar o diálogo, em grande grupo, como uma estratégia para expor os cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

**[1.13] Exposição dialogada sobre o conteúdo: Constituição do microscópio (parte óptica e parte mecânica), constituintes e funções, usando o microscópio (347- 405)**

**Evento desencadeante:** P refere que o microscópio é constituído por uma parte óptica e uma parte mecânica.

**Objectivo:** Expor a constituição do microscópio e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia a exposição do conteúdo, constituição do microscópio.

- P sabe utilizar o diálogo, em grande grupo, como uma estratégia para expor as partes constituintes do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**Eventos términos:** P indica o TPC e arruma o microscópio.

[1.13] P dialoga com os alunos sobre as partes constituintes do microscópio. (347 – 405)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio (parte óptica e parte mecânica).

- Funções dos constituintes do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição do microscópio.

**KCT** - P sabe utilizar o diálogo, em grande grupo, como uma estratégia para expor as partes constituintes do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

**CCK** - P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

[1.11] *(Continuação) Término da aula (404-417)*

**Objectivo:** Terminar a aula.

[1.11.2] P dita o sumário (404-417)

**Tabela 2 - Análise 2ª aula transcrita – Professor João**

[2.1.] *Início da aula (1-62)*

**Objectivo:** Iniciar a aula.

[2.1.1] P liga o computador, marca as faltas e forma grupos de trabalho (1-62)

[2.2.] *Exposição dialogada do conteúdo: Constituição do microscópio óptico e respectivas funções, recorrendo ao microscópio (63-100)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que têm um microscópio em cada grupo e que vão estudar a constituição do microscópio, bem como as suas funções.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição e funções do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**Evento término:** P questiona os alunos se pode avançar para outro tema.

[2.2.1] P expõe os constituintes do microscópio e respectivas funções, recorrendo ao diálogo e ao microscópio (63-100)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

- Funções dos constituintes do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição e funções do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

**CCK** - P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**[2.3.] *Recapitulação dialogada, do conteúdo: Constituição de uma preparação microscópica, recorrendo ao desenho no quadro (101-111)***

**Evento desencadeante:** P pergunta aos alunos se estão recordados do que é uma preparação, se se lembram de quando estudaram os materiais de laboratório.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, constituintes de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar esquematicamente uma preparação.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, constituintes de uma preparação microscópica.

**CCK** – P possui o conhecimento de como é constituída uma preparação.

**SCK** – P sabe estabelecer a ligação entre o conteúdo: técnica de montagem de uma preparação e o conteúdo: materiais de laboratório, abordado no início do ano lectivo.

**Evento término:** --

**[2.3.1]** P desenha no quadro uma preparação e faz a legenda dos seus constituintes. (101-111)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para desenhar uma preparação microscópica e fazer a respectiva legenda.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, constituintes de uma preparação microscópica.

**CCK** – P possui o conhecimento de como é constituída uma preparação.

**SCK** – P sabe estabelecer a ligação entre o conteúdo: técnica de montagem de uma preparação e o conteúdo: materiais de laboratório, abordado no início do ano lectivo.

**[2.2.] (Continuação) *Exposição dialogada do conteúdo: Constituição do microscópio óptico e respectivas funções, recorrendo ao microscópio (112-140)***

**Evento desencadeante:** P pergunta aos alunos onde se coloca a preparação.

**Objectivo:** Expor os conteúdos sobre a constituição do microscópio e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição e

**[2.2.2.]** P expõe os constituintes do microscópio e suas funções, recorrendo ao diálogo e ao microscópio. (112-140)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

- Funções dos constituintes do microscópio.

funções do microscópio.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição e funções do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**Evento término:** --

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição e funções do microscópio.

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição e funções do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**[2.4.] Recapitulação do conteúdo: Constituição do microscópio óptico e respectivas funções, recorrendo, ao diálogo (141-169)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão recapitular a constituição do microscópio, bem como as suas funções.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia recapitular o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**[2.4.1.]** P dialoga com os alunos sobre a constituição do microscópio e suas funções (141-169)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

- Funções dos constituintes do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia recapitular o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

**Evento término:** --

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.  
- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**[2.5.] Memorização dialogada do conteúdo: Constituição do microscópio óptico recorrendo, a uma ficha de trabalho e ao quadro (170-264)**

**Evento desencadeante:** P distribui uma ficha de trabalho e diz aos alunos que a actividade é para fazer em silêncio.

**Objectivo:** Apelar à memorização do conteúdo, constituintes do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar uma ficha de trabalho como um recurso que auxilia na memorização do conteúdo, constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para memorizar o conteúdo, constituição do microscópio.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para elaborar um organigrama sobre a constituição do microscópio óptico.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para corrigir a ficha de trabalho.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

**[2.5.1]** P entrega uma ficha de trabalho sobre a constituição do microscópio óptico (170-191)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar uma ficha de trabalho como um recurso que auxilia na memorização do conteúdo, constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para promover a memorização do conteúdo, constituição do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

**[2.5.2.]** P corrige a ficha, recorrendo ao diálogo e à elaboração de um organigrama no quadro. (192-264)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a

**Evento término:** P pergunta aos alunos se têm dúvidas.

constituição do microscópio.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para corrigir a ficha de trabalho.

**KCT** - P sabe utilizar o quadro como um recurso para elaborar um organigrama sobre a constituição do microscópio óptico.

**[2.6.] *Exposição dialogada do conteúdo: Cuidados a ter com o microscópio/regras de utilização, usando o microscópio (265-346)***

**Evento desencadeante:** P refere que também têm que saber os cuidados a ter com o microscópio.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio/ regras de utilização.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio/ regras de utilização.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio/regras de utilização.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre as regras/cuidados a ter com o microscópio.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em cumprir as regras de utilização do microscópio.

**Evento término:** P diz para retirar tudo de cima da mesa, ficando apenas o microscópio.

**[2.6.1]** P dialoga com os alunos sobre os cuidados a ter com o microscópio/regras de utilização do microscópio. (265-346)

**Conteúdo específico:**

- Cuidados a ter com o microscópio/ Regras de utilização.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio/regras de utilização.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre as regras/cuidados a ter com o microscópio.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em cumprir as regras de utilização do microscópio.

*(Continuação) [2.5.] Memorização dialogada do conteúdo: Constituição do microscópio óptico recorrendo, a uma ficha de trabalho e ao quadro (347-348)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para tirarem os cadernos.

**Objectivo:** Apelar à memorização do conteúdo, constituintes do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para elaborar um organigrama sobre a constituição do microscópio óptico.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

**Evento término:** --

**[2.5.3]** P diz aos alunos que podem copiar do quadro para os cadernos o organigrama sobre a constituição do microscópio. (347-348)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** - P sabe utilizar o quadro como um recurso para elaborar um organigrama sobre a constituição do microscópio óptico.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

*[2.7.] Memorização do conteúdo: Cuidados a ter com o microscópio, recorrendo ao quadro (349-358)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vai escrever no quadro os cuidados a ter com o microscópio.

**Objectivo:** Promover a memorização do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para registar os cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a as regras/cuidados a ter com o microscópio.

**Evento término:** P espera que os alunos passem os registos do quadro para os cadernos.

**[2.7.1]** P promove a memorização do conteúdo, cuidados/regras a ter com o microscópio, escrevendo-os no quadro. (349-358)

**Conteúdo específico:**

- Cuidados a ter com o microscópio/ Regras de utilização.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para registar os cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a as regras/cuidados a ter com o microscópio.

**[2.8.] *Exposição dialogada do conteúdo: Poder de ampliação, recorrendo ao microscópio e ao quadro (359-385)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para repararem no microscópio o valor das lentes objectivas.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo, como uma estratégia para expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para registar o poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**Evento término:** P espera que os alunos passem os registos do quadro para os cadernos.

**[2.8.1.]** P dialoga com os alunos sobre o poder de ampliação do microscópio e escreve no quadro (359-385)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo, como uma estratégia para expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para registar o poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**[2.9.] *Elaboração dialogada do conteúdo: Técnica de montagem de uma preparação microscópica, recorrendo, à actividade de laboratório (386-532)***

**Eventos desencadeantes:** P diz aos alunos para retirarem tudo de cima das mesas, ficando apenas o microscópio e distribui um protocolo a cada grupo.

**Objectivo:** Elaborar o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o protocolo como uma estratégia para abordar a técnica de montagem de uma preparação.

– P sabe utilizar a leitura dialogada do protocolo, como uma estratégia, para elaborar o conteúdo, técnica de montagem de uma preparação.

– P sabe utilizar a leitura dialogada do protocolo, como uma estratégia, para elaborar o conteúdo,

**[2.9.1.]** P dialoga com os alunos sobre o protocolo - técnica de montagem de uma preparação (386-401)

**Conteúdo específico:**

- Técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o protocolo como uma estratégia para abordar a técnica de montagem de uma preparação.

**KCT** – P sabe utilizar a leitura dialogada do protocolo, como uma estratégia, para elaborar o conteúdo, técnica de montagem de uma preparação.

**KCT** – P sabe que o

observação de uma preparação microscópica.  
 - P sabe que o trabalho em grupo é uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem de uma preparação.

– P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem de uma preparação.

– P possui o conhecimento sobre a técnica de observação de uma preparação microscópica.

**KCC** – P tem o conhecimento sobre as contra-indicações das lamelas, nomeadamente, que são objectos cortantes.

**Evento término:** P pergunta aos alunos para que serve a letra impressa.

trabalho em grupo é uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem de uma preparação.

**KCT** – P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem de uma preparação.

**[2.9.2.]** P executa o procedimento, com o auxílio do protocolo. (402-532)

**Conteúdo específico:**

- Técnica de observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de observação de uma preparação microscópica.

**KCT** – P sabe utilizar a leitura dialogada do protocolo, como uma estratégia, para elaborar o conteúdo, observação de uma preparação microscópica.

**KCC** – P tem o conhecimento sobre as contra-indicações das lamelas, nomeadamente, que são objectos cortantes.

**[2.10.]** *Elaboração dialogada do conteúdo: Características da imagem dada pelo microscópio, recorrendo ao protocolo (533-607)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que têm de tirar algumas conclusões acerca da imagem que estão a observar e registar no protocolo.

**[2.10.1]** P dialoga com os alunos sobre as diferenças observadas, entre a imagem da preparação e a imagem observada. (533-607)

<p><b>Objectivo:</b> Elaborar o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b></p> <p><b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.          – P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar a letra F.          – P sabe usar o protocolo como uma estratégia para abordar o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</p> <p><b>CCK</b> – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.</p> <p><b>KCS</b> – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.</p> <p><b>Evento término:</b> P diz aos alunos que têm que retirar a preparação, baixar a platina, desligar a luz.</p>	<p><b>Conteúdo específico:</b></p> <p>– Características da imagem dada pelo microscópio.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b></p> <p><b>CCK</b> – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.</p> <p><b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</p> <p><b>KCT</b> – P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar a letra F.</p> <p><b>KCT</b> – P sabe usar o protocolo como uma estratégia para abordar o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</p> <p><b>KCS</b> – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.</p>
--	---

[2.11.] *Término da aula (608-611)*

**Objectivo:** Terminar a aula.

[2.11.1.] P diz aos alunos que podem arrumar e sair. (608-611)

**Tabela 3 - Análise 3ª aula transcrita – Professor João**

[3.1.] *Início da aula (1-6)*

**Objectivo:** Iniciar a aula.

[3.1.1.] P forma grupos de trabalho e diz que não é para passar o sumário (1-6)

[3.2.] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Constituintes de uma célula vegetal, recorrendo ao PPT (7-28)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que na

[3.2.1] P recapitula os constituintes de uma célula vegetal recorrendo ao diálogo e ao PPT (7-28)

última aula observaram ao microscópio a epiderme das células da cebola.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo: constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever o conteúdo, constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para rever a constituição de uma célula vegetal.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Evento término:** --

**Conteúdo específico:**

- Constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular)

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever o conteúdo, constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para rever os constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**[3.3.] *Elaboração dialogada do conteúdo: Constituintes de uma célula animal - epitélio bucal, recorrendo à actividade de laboratório (29-108)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão fazer uma observação do epitélio bucal, de uma célula animal.

**Objectivo:** Elaborar o conteúdo, constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar a actividade de laboratório – observação do epitélio bucal para elaborar o conteúdo: constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

- P possui o conhecimento de que o trabalho em grupo é uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, constituintes de uma célula animal

**[3.3.1]** P dialoga com os alunos sobre a actividade de laboratório seguindo o protocolo (29-108)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular)

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar a actividade de laboratório – observação do epitélio bucal para elaborar o conteúdo: constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**KCT** – P possui o

(núcleo, citoplasma, membrana celular).  
 – P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**Evento término:** --

conhecimento de que o trabalho em grupo é uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**KCT** – P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações do epitélio bucal.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**[3.4.] *Exposição dialogada do conteúdo: Constituintes de uma célula animal - epitélio bucal, e respectivas funções, recorrendo ao PPT (109-117)***

**Evento desencadeante:** P pergunta aos alunos se o que observaram foi o que está representado no PPT.

**Objectivo:** Expor os conteúdos, constituintes de uma célula animal e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor os constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**Evento término:** --

**[3.4.1.]** P dialoga com os alunos sobre o PPT (141-169)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes e uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

- Funções dos constituintes da célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor os constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os



constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).  
**CCK** - P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes de uma célula animal.

**[3.5.] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Poder de ampliação do microscópio, recorrendo ao protocolo (118-130)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que têm que calcular o valor da ampliação.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo: Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

– P sabe utilizar o protocolo para calcular o poder de ampliação.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**Evento término:** P diz aos alunos que quem já desenhou e calculou o valor da ampliação e identificou os constituintes da célula, vai passar para a infusão.

**[3.5.1.]** P dialoga com os alunos sobre o poder de ampliação do microscópio e calcula-a no protocolo (118-130)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o protocolo para calcular o poder de ampliação.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**[3.6.] *Exposição dialogada do conteúdo: Seres unicelulares, recorrendo à actividade de laboratório (131-168)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão observar uma infusão.

**Objectivo:** Expor o conteúdo: infusão de seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia expor o conteúdo, infusão de seres unicelulares.

**CCK** – P sabe a constituição de uma infusão.

**Evento término:** --

**[3.6.1]** P dialoga com os alunos sobre o que é uma infusão de seres unicelulares (131- 168)

**Conteúdo específico:**

- Seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia expor o conteúdo, infusão de seres unicelulares.

**CCK** – P sabe a constituição de uma infusão.

**[3.7.] *Elaboração dialogada do conteúdo: Seres unicelulares, recorrendo ao PPT (169-184)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão observar uma infusão.

**Objectivo:** Identificar seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para identificar seres unicelulares.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para identificar seres unicelulares

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**Evento término:** --

**[3.7.1]** P dialoga com os alunos sobre a observação de seres unicelulares da infusão e pede aos alunos para tentarem identificar alguns, com o auxílio do PPT. (169-184)

**Conteúdo específico:**

- Seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para identificar seres unicelulares.

**KCT** - P sabe utilizar o PPT como um recurso para identificar seres unicelulares

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**[3.8.] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Seres unicelulares, recorrendo ao visionamento do vídeo (185-194)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para prestarem atenção ao vídeo.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo: seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia recapitular o conteúdo, seres unicelulares.

– P sabe usar o vídeo como um recurso para recapitular o conteúdo, seres unicelulares.

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**Evento término:** --

**[3.8.1]** P dialoga com os alunos sobre o vídeo (185-194)

**Conteúdo específico:**

- Seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia recapitular o conteúdo, seres unicelulares.

**KCT** – P sabe usar o vídeo como um recurso para recapitular o conteúdo, seres unicelulares.

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**[3.9.] Memorização dialogada do conteúdo: Seres unicelulares, recorrendo ao manual (195-216)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para tirarem o manual.

**Objectivo:** Promover a memorização do conteúdo: seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual como uma estratégia para promover a memorização do conteúdo: seres unicelulares.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para apelar à memorização do conteúdo, seres unicelulares.

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**Evento término:** P pergunta aos alunos se há dúvidas.

**[3.9.1.]** P dialoga com os alunos sobre as representações de seres unicelulares apresentados no manual (195-216)

**Conteúdo específico:**  
- Seres unicelulares

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual como uma estratégia para promover a memorização do conteúdo: seres unicelulares.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para apelar à memorização do conteúdo, seres unicelulares.

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**[3.10.] Memorização do conteúdo: Seres unicelulares e pluricelulares, recorrendo ao diálogo (217-226)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que têm a reter: seres unicelulares e pluricelulares.

**Objectivo:** Apelar à memorização do conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para apelar à memorização o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

**CCK** – P sabe o significado de seres unicelulares e pluricelulares.

**Evento término:** --

**[3.10.1]** P dialoga com os alunos sobre seres unicelulares e pluricelulares (217-226)

**Conteúdo específico:**  
- Seres unicelulares e pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**CCK** – P sabe o significado de seres unicelulares e pluricelulares.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para apelar à memorização o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

**[3.11.] *Exposição dialogada do conteúdo: Morfologia e dimensões das células, recorrendo ao PPT (227-243)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que cada tipo de célula tem uma função.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**CCK** – P tem o conhecimento de que as células têm funções próprias e dimensões diferentes.

– P possui conhecimento acerca do comprimento das células nervosas.

– P tem o conhecimento que as células nervosas têm dendrites.

**Evento término:** --

**[3.11.1]** P dialoga com os alunos sobre o PPT (227-243)

**Conteúdo específico:**

- Morfologia e dimensões das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**CCK** – P tem o conhecimento de que as células têm funções próprias e dimensões diferentes.

**CCK** – P possui conhecimento acerca do comprimento das células nervosas.

**CCK** – P tem o conhecimento que as células nervosas têm dendrites.

**[3.12.] *Exposição dialogada do conteúdo: Organização dos seres pluricelulares, recorrendo ao PPT (244-275)***

**Evento desencadeante:** P indica no PPT a organização das células num ser pluricelular.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, organização dos seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, organização dos seres pluricelulares.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, organização dos seres

**[3.12.1]** P dialoga com os alunos sobre o PPT (244-275)

**Conteúdo específico:**

- Organização dos seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, organização dos seres pluricelulares.

**KCT** – P sabe utilizar o

pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a organização dos seres pluricelulares.

– P tem o conhecimento sobre vários órgãos do sistema respiratório.

- P possui o conhecimento de que um organismo é constituído por vários sistemas.

**Evento término:** P pergunta aos alunos se têm dúvidas.

PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, organização dos seres pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a organização dos seres pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre vários órgãos do sistema respiratório.

**CCK** - P possui o conhecimento de que um organismo é constituído por vários sistemas.

**[3.13.] Memorização do conteúdo: A célula – unidade na constituição dos seres vivos, recorrendo ao quadro (276-287)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vai escrever no quadro e que é para os alunos passarem para o caderno.

**Objectivo:** Apelar à memorização do conteúdo, a célula – unidade na constituição dos seres vivos.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para apelar à memorização do conteúdo: a célula - unidade na constituição dos seres vivos.

**CCK** – P detém o conhecimento que a célula é a unidade básica dos seres vivos.

**Evento término:** P pergunta aos alunos se têm dúvidas.

**[3.13.1.]** P faz um resumo no quadro sobre a célula e diz aos alunos para copiarem para o caderno. (276-287)

**Conteúdo específico:**

- A célula: unidade na constituição dos seres vivos.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para apelar à memorização do conteúdo: a célula - unidade na constituição dos seres vivos.

**CCK** – P detém o conhecimento que a célula é a unidade básica dos seres vivos.

**[3.14.] Término da aula (288-293)**

**Objectivo:** Terminar a aula.

**[3.14.1.]** P diz aos alunos que cada grupo é responsável pelo material e pede aos alunos para de despacharem a copiar do quadro. (288-293)

**Tabela 4 - Análise 4ª aula transcrita – Professor João**

<p>[4.1.] <i>Início da aula (1-89)</i></p> <p><b>Objectivo:</b> Iniciar a aula.</p>	<p>[4.1.1.] P liga o computador, escreve a lição no livro de ponto e regista quem não fez o TPC (1-89)</p>
<p>[4.2.] <i>Recapitulação dialogada do conteúdo: Constituição do microscópio óptico e respectivas funções, recorrendo à correcção do TPC no quadro (90-239)</i></p> <p><b>Evento desencadeante:</b> P diz aos alunos para abrir o livro na página 108 e 109.</p> <p><b>Objectivo:</b> Recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b></p> <p><b>KCT</b> – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular a constituição do M.O.C.</li> </ul> <p><b>CCK</b> – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio óptico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.</li> </ul> <p><b>Evento término:</b> P pergunta se há dúvidas.</p>	<p>[4.2.1] P dialoga com os alunos sobre o TPC, escrevendo a correcção no quadro (90-239)</p> <p><b>Conteúdo específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</li> </ul> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b></p> <p><b>KCT</b> – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</p> <p><b>KCT</b> – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</p> <p><b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</p> <p><b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever a constituição do M.O.C.</p> <p><b>CCK</b> – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.</p> <p><b>CCK</b> - P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.</p>

**[4.3.] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Regras de utilização do microscópio, recorrendo à correcção do TPC (do manual) e ao quadro (240-304)***

**Evento desencadeante:** P lê a questão número 3 do manual.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, regras de utilização do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever as regras de utilização do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre as regras de utilização do microscópio.

**Evento término:** --

**[4.3.1]** P dialoga com os alunos sobre o TPC, escrevendo a correcção no quadro (225-304)

**Conteúdo específico:**

- Regras de utilização do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre as regras de utilização do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre as regras de utilização do microscópio.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC, sobre as regras de utilização do microscópio.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular as regras de utilização do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre as regras de utilização do microscópio.

**[4.4.] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Técnica de montagem de uma preparação, recorrendo à correcção do TPC (do manual) e ao quadro (305-362)***

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para responder à questão 4.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**[4.4.1.]** P dialoga com os alunos sobre o TPC, escrevendo a correcção no quadro (305-362)

**Conteúdo específico:**

- Técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem de uma preparação.

**Evento término:** P pergunta se está entendido.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem de uma preparação.

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular a técnica de montagem de uma preparação microscópica.

**[4.5] Recapitulação dialogada do conteúdo: Características da imagem dada pelo microscópio, recorrendo à correcção do TPC (do manual) e ao quadro (363-364)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que a questão cinco se refere às propriedades da imagem.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para

**[4.5.1]** P dialoga com os alunos sobre o TPC, escrevendo a correcção no quadro (363-364)

**Conteúdo específico:**

- Características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para

fazer a correcção do TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.

**CCK** – P possui o conhecimento acerca das características da imagem dada pelo microscópio.

**Evento término:** --

corrigir o TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.

**CCK** – P possui o conhecimento acerca das características da imagem dada pelo microscópio.

**[4.6] Marcação da data do teste de avaliação (365-372)**

**Evento desencadeante:** P responde à pergunta da aluna, sobre a data do teste.

**Objectivo:** Marcar a data do teste de avaliação.

**Evento término:** P escreve no quadro a data do teste de avaliação.

**[1.13.1.]** P diz o dia do teste e escreve no quadro a data. (365-372)

**[4.5.] (Continuação) Recapitulação dialogada do conteúdo: Características da imagem dada pelo microscópio, recorrendo à correcção do TPC (do manual) e ao quadro (373-451)**

**Evento desencadeante:** P lê no manual a questão número 5.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.

**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

**[4.5.2]** P dialoga com os alunos sobre o TPC, escrevendo a correcção no quadro (373-451)

**Conteúdo específico:**

– Características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do

**Evento término:** --

TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.  
**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

**[4.7] Recapitulação dialogada do conteúdo: A invenção do microscópio, recorrendo à correcção do TPC (do manual) e ao quadro (452-480)**

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para responder à questão 6.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, a invenção do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, a invenção do microscópio.

– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre o conteúdo, a invenção do microscópio.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a importância da invenção do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a importância da invenção do microscópio.

**Evento término:** --

**[4.7.1]** P dialoga com os alunos sobre o TPC, escrevendo a correcção no quadro (452-480)

**Conteúdo específico:**

- A invenção do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, a invenção do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre o conteúdo, a invenção do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a importância da invenção do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a importância da invenção do microscópio.

**[4.8.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Cuidados a ter com o microscópio, recorrendo à correcção do TPC (do manual) (481-535)**

**Evento desencadeante:** P pede um aluno para responder à questão 7.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**[4.8.1]** P dialoga com os alunos sobre o TPC (481-535)

**Conteúdo específico:**

- Cuidados a ter com o microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

**Evento término:** --

diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

**[4.9] Recapitulação dialogada do conteúdo: Teoria celular (cientistas), recorrendo a uma actividade do manual (536-549)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para fazerem a página 110 e 111 do manual.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, teoria celular.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, a teoria celular.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, teoria celular.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

**Evento término:** --

**[4.9.1.]** P diz aos alunos para realizarem as actividades do manual, a pares (536-549)

**Conteúdo específico:**

- Teoria celular

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, teoria celular.

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, a teoria celular.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

*(Continuação)* **[4.8.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Cuidados a ter com o microscópio, recorrendo à correcção do TPC (do manual) (550-572)**

**Evento desencadeante:** P responde à questão colocada pela aluna.

**Objectivo:** Esclarecer a dúvida da aluna, sobre o transporte do microscópio.

**[4.8.2]** P esclarece a dúvida da aluna, sobre o transporte do microscópio (550-572)

**Conteúdo específico:**

- Cuidados a ter com o microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o diálogo para esclarecer a

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o diálogo para esclarecer a dúvida da aluna, sobre o transporte do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

**Evento término:** --

dúvida da aluna, sobre o transporte do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

*(Continuação) [4.9] Recapitulação dialogada do conteúdo: Teoria celular (cientistas), recorrendo a actividades do manual (573-672)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para fazerem a página 110 e 111 do manual.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, teoria celular.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, a teoria celular.

– P sabe usar o diálogo em pequeno grupo, como uma estratégia para recapitular os estudos efectuados por Robert Hooke e Malpighi.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

**Evento término:** P espera que os alunos acabem de resolver as actividades do manual.

**[4.9.2]** P dialoga com os alunos em pequeno grupo, sobre os estudos dos cientistas Robert Hooke e Malpighi. (573-639)

**Conteúdo específico:**

- Teoria celular

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, a teoria celular.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em pequeno grupo, como uma estratégia para recapitular os estudos efectuados por Robert Hooke e Malpighi.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

**[4.10] Memorização dialogada do conteúdo: Teoria celular (cientistas), recorrendo à correcção das actividades do manual e ao quadro (673-716)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão corrigir a questão 8.

**Objectivo:** Apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a teoria celular.

**[4.10.1.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (673-716)

**Conteúdo específico:**

- Teoria celular.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo,

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a teoria celular.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

**Evento término:** --

como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a teoria celular.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a teoria celular.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

**[4.11.]** *Marcação de um trabalho de pesquisa para um aluno, sobre o cientista Malpighi (717-727)*

**Evento desencadeante:** P após um comentário inadequado, marca um trabalho de pesquisa.

**Objectivo:** Terminar a aula.

**Evento término:** P escreve no quadro o nome do cientista.

**[4.11.1.]** P diz ao aluno que terá que efectuar um trabalho de pesquisa sobre Malpighi para depois apresentar à turma (717-727)

*(Continuação)* **[4.10]** *Memorização dialogada do conteúdo: Teoria celular (cientistas), recorrendo à correcção das actividades do manual e ao quadro (728-759)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão corrigir a questão 8.

**Objectivo:** Apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir as actividades do manual, sobre a teoria celular.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção das actividades do manual sobre, a teoria celular.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

**[4.10.2.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção das actividades do manual e escreve no quadro a correcção (728-759)

**Conteúdo específico:**

- Teoria celular.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir as actividades do manual, sobre a teoria celular.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção das actividades do manual

**Evento término:** --

sobre, a teoria celular.  
**CCK** – P possui o conhecimento sobre a teoria celular.

**[4.12.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Organização de seres pluricelulares, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao caderno diário (760-770)**

**Evento desencadeante:** P lê a questão 9 do manual.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

– P sabe utilizar o caderno diário, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.

– P tem o conhecimento sobre os termos epiderme e epitélio.

**Evento término:** P pergunta se está entendido.

**[4.12.1.]** P dialoga com os alunos sobre a diferença entre a epiderme e o epitélio (760-770)

**Conteúdo específico:**

- Organização de seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

**KCT** – P sabe utilizar o caderno diário, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os termos epiderme e epitélio.

**[4.13.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (771-819)**

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para fazer a legenda da figura (epiderme da cebola).

**[4.13.1.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (771-819)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes de uma

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula vegetal.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, os constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula vegetal.

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes de uma célula vegetal.

**KSH** – P sabe que os constituintes de uma célula vegetal serão abordados posteriormente noutro ano de escolaridade.

**Evento término:** --

célula e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, os constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula vegetal.

**CCK** - P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes de uma célula vegetal.

**KSH** – P sabe que os constituintes de uma célula vegetal serão abordados posteriormente noutro ano de escolaridade.

*(Continuação) [4.12.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Organização de seres pluricelulares, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (820-826)*

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para responder.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

**[4.12.2.]** P dialoga com os alunos sobre a actividade do manual (820-826)

**Conteúdo específico:**

- Organização de seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a organização de seres pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.

**Evento término:** P escreve a resposta no quadro.

manual escolar, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a organização de seres pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.

**[4.14.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Seres unicelulares e pluricelulares, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (827-851)**

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno responder à questão.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os seres unicelulares e pluricelulares.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, seres unicelulares e pluricelulares.

**CCK** – P sabe o significado de seres unicelulares e pluricelulares.

**Evento término:** P escreve no quadro e pergunta a

**[4.14.1.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (827-851)

**Conteúdo específico:**

- Seres unicelulares e pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os seres unicelulares e pluricelulares.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual

um aluno se está a copiar.

sobre, seres unicelulares e pluricelulares.

**CCK** – P sabe o significado de seres unicelulares e pluricelulares.

**[4.15.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Poder de ampliação do microscópio, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (852-880)**

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno responder à questão.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre o poder de ampliação do microscópio.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, o poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o valor da ampliação.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos têm dificuldade em reconhecer que o valor da ampliação de 150 vezes corresponde a uma imagem de 150 vezes maior do que em tamanho real.

**Evento término:** P escreve no quadro e diz que é assim que quer no teste.

**[4.15.1.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (852-880)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre o poder de ampliação do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, o poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o valor da ampliação.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos têm dificuldade em reconhecer que o valor da ampliação de 150 vezes corresponde a uma imagem de 150 vezes maior do que em tamanho real.

**[4.16.] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Morfologia e dimensões das células, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (881-898)***

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno responder à questão.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a morfologia e dimensões das células.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a morfologia e a dimensão das células.

**CCK** – P possui o conhecimento de que a célula é uma estrutura a 3 dimensões.

– P detém o conhecimento de que uma célula óssea tem uma forma diferente da célula do tecido cardíaco.

**Evento término:** --

**[4.16.1.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (881-898)

**Conteúdo específico:**

- Morfologia e dimensões das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a morfologia e dimensões das células.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a morfologia e a dimensão das células.

**CCK** – P possui o conhecimento de que a célula é uma estrutura a 3 dimensões.

**CCK** – P detém o conhecimento de que uma célula óssea tem uma forma diferente da célula do tecido cardíaco.

*(Continuação)* **[4.12.] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Organização de seres pluricelulares, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (899-906)***

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para responder.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

**[4.12.3.]** P dialoga com os alunos sobre a actividade do manual (899-906)

**Conteúdo específico:**

- Organização de seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.

**Evento término:** P escreve a resposta no quadro

recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a organização de seres pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.

*(Continuação) [4.16.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Morfologia e dimensões das células, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (907-919)*

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno responder à questão.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a morfologia e dimensões das células.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a morfologia e a dimensão das células.

**CCK** – P possui o conhecimento de que a célula é uma estrutura a 3 dimensões.

– P detém o conhecimento de que uma célula óssea tem uma forma diferente da célula do tecido cardíaco.

**SCK** – P sabe dar exemplo, de células, ovo da

**[4.16.2.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (907-919)

**Conteúdo específico:**

- Morfologia e dimensões das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, morfologia e dimensões das células.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a morfologia e dimensões das células.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a morfologia e a dimensão das células.

galinha, que é visível a olho nu.

**Evento término:** --

**SCK** – P sabe dar exemplo, de células, ovo da galinha, que é visível a olho nu.

*(Continuação) [4.14.] Recapitulação dialogada do conteúdo: seres unicelulares e pluricelulares, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (920-928)*

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno responder à questão.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os seres unicelulares e pluricelulares.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, seres unicelulares e pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre o significado de seres unicelulares e pluricelulares.

**Evento término:** P escreve no quadro e pergunta a um aluno se está a copiar.

**[4.14.2.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (920-928)

**Conteúdo específico:**

- Seres unicelulares e pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os seres unicelulares e pluricelulares.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, seres unicelulares e pluricelulares.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre o significado de seres unicelulares e pluricelulares.

*(Continuação) [4.13.] Recapitulação dialogada do conteúdo: Constituintes de uma célula e respectivas funções, recorrendo à correcção da actividade do manual e ao quadro (929-936)*

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para fazer a legenda da figura.

**[4.13.2.]** P dialoga com os alunos sobre a correcção da actividade do manual e escreve a correcção no quadro (929-936)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes de uma

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula e respectivas funções.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os constituintes de uma célula e respectivas funções.

– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, os constituintes de uma célula e respectivas funções.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula.

- P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes de uma célula.

**KSH** – P possui o conhecimento de que os constituintes de uma célula serão abordados posteriormente noutro ano de escolaridade.

**Evento término:** P pergunta se está percebido.

célula e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula e respectivas funções.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os constituintes de uma célula e respectivas funções.

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, os constituintes de uma célula e respectivas funções.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula.

**CCK** - P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes da célula.

**KSH** – P possui o conhecimento de que os constituintes de uma célula serão abordados posteriormente noutro ano de escolaridade.

**[4.17.] Término da aula (937-941)**

**Objectivo:** Terminar a aula.

**[4.17.1.]** P diz aos alunos que fazem o sumário na próxima aula e pede a um aluno para distribuir uma ficha para fazer em casa (937-941)

#### 4.1.2. Modelo de ensino do professor Miguel

Nas tabelas seguintes (5 à 8), apresenta-se a análise da informação das quatro aulas transcritas do professor Miguel.

**Tabela 5 – Análise 1ª aula transcrita – Professor Miguel**

<p>[1.1] <i>Início da aula.</i> (1-29)</p> <p><b>Objectivo:</b> Iniciar a aula.</p>	<p>[1.1.1] P escreve no quadro o sumário da aula anterior e responde à questão do aluno (1-29)</p>
<p>[1.2] <i>Detecção prévia do conteúdo: A importância do microscópio, recorrendo ao diálogo</i> (30-163)</p> <p><b>Evento desencadeante:</b> P diz aos alunos que vão iniciar uma unidade nova.</p> <p><b>Objectivo:</b> Detectar que conhecimentos os alunos têm acerca do microscópio.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para averiguar os conhecimentos dos alunos acerca do microscópio.  <b>CCK</b> – P tem o conhecimento sobre a importância do microscópio.</p> <p><b>Evento término:</b> --</p>	<p>[1.2.1] P dialoga com os alunos sobre a função do microscópio (30-163)</p> <p><b>Conteúdo específico:</b>          - Importância do microscópio.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para averiguar os conhecimentos dos alunos acerca do microscópio.  <b>CCK</b> – P tem o conhecimento sobre a importância do microscópio.</p>
<p>[1.3] <i>Elaboração dialogada do conteúdo: A história do microscópio, recorrendo aos trabalhos de pesquisa</i> (164-295)</p> <p><b>Evento desencadeante:</b> P diz aos alunos que tinham um trabalho de pesquisa.</p> <p><b>Objectivo:</b> Elaborar o conteúdo, a história do microscópio.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b></p>	<p>[1.3.1] P dialoga com os alunos sobre a história do microscópio, recorrendo aos trabalhos de pesquisa. (164-295)</p> <p><b>Conteúdo específico:</b>          - História do microscópio.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo</p>

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para elaborar o conteúdo, a história do microscópio.  
**SCK** – P possui o conhecimento sobre a história do microscópio.  
**Evento término:** --

como uma estratégia para elaborar o conteúdo, a história do microscópio.  
**SCK** – P possui o conhecimento sobre a história do microscópio.

**[1.4] Recapitulação dialogada do conteúdo: A história do microscópio, recorrendo ao PPT (296-341)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que também fez um trabalho de pesquisa (PPT)

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, a história do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, história do microscópio.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, história do microscópio.

**SCK** – P possui o conhecimento sobre a história do microscópio.

**Evento término:** --

**[1.4.1]** P dialoga com os alunos sobre a história do microscópio com o auxílio do PPT. (296-341)

**Conteúdo específico:**

- História do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, história do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, história do microscópio.

**SCK** – P possui o conhecimento sobre a história do microscópio.

**[1.5] Exposição dialogada sobre as propriedades da cortiça, recorrendo ao PPT (342-365)**

**Evento desencadeante:** P lê no PPT as propriedades da cortiça (PPT)

**Objectivo:**

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor as propriedades da cortiça.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, propriedades da cortiça.

**CCK** – P conhece as propriedades da cortiça.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer as propriedades da cortiça.

**[1.5.1]** P dialoga com os alunos sobre as propriedades da cortiça, recorrendo ao PPT. (342-365)

**Conteúdo específico:**

- Propriedades da cortiça

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor as propriedades da cortiça.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, propriedades da

**Evento término:** --

cortiça.

**CCK** – P conhece as propriedades da cortiça.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer as propriedades da cortiça.

**[1.6] *Exposição dialogada sobre a origem da palavra célula, recorrendo ao PPT (366- 372)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos o significado da palavra célula.

**Objectivo:** Dar a conhecer o nome em latim e em inglês e explicar o seu significado.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para escrever “*Cella*”

– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, origem da palavra Célula e seu significado.

**SCK** – P conhece a origem do nome **célula** e explica o seu significado.

**Evento término:** --

**[1.6.1]** P dialoga com os alunos sobre a origem e significado da palavra célula (368-372)

**Conteúdo específico:**

- Origem da palavra Célula e seu significado.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o quadro como um recurso para escrever “*Cella*”

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, origem da palavra Célula e seu significado.

**SCK** – P conhece a origem do nome **célula** e explica o seu significado.

**[1.4] (Continuação) *Recapitulação dialogada do conteúdo: A história do microscópio, recorrendo ao PPT (373-483)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que também fez um trabalho de pesquisa (PPT)

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, a história do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, a história do microscópio.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, história do microscópio.

**CCK** – P sabe que Leeuwenhoek designou alguns

**[1.4.2]** P dialoga com os alunos sobre a história do microscópio com o auxílio do PPT (373-483)

**Conteúdo específico:**

- A história do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, a história do microscópio.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso que

seres por “animálculos.”

**SCK** – P possui o conhecimento sobre a história do microscópio.

**Evento término:** P diz que já chega.

auxilia na exposição do conteúdo, história do microscópio.

**CCK** – P sabe que Leeuwenhoek designou alguns seres por “animálculos.”

**SCK** – P possui o conhecimento sobre a história do microscópio

**[1.7] Exposição dialogada do conteúdo: Poder de ampliação do microscópio, usando o microscópio (484-502)**

**Evento desencadeante:** P mostra um microscópio óptico.

**Objectivo:** Explicar que os microscópios têm poderes de ampliação diferentes.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**Evento término:** --

**[1.7.1]** P dialoga com os alunos sobre o poder de ampliação dos microscópios: óptico e electrónico (484-502)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**[1.8] Exposição dialogada do conteúdo: Cuidados a ter com o microscópio, usando o microscópio (503-602)**

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para enunciar alguns cuidados.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**[1.8.1]** P dialoga com os alunos sobre os cuidados a ter com o microscópio (503-602)

**Conteúdo específico:**

-Cuidados a ter com o microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**KCT** – P sabe usar o

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

**Evento término:** --

microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.

**[1.7] (Continuação) Exposição dialogada do conteúdo: Poder de ampliação do microscópio, usando o microscópio. (603-621)**

**Evento desencadeante:** P mostra um microscópio óptico.

**Objectivo:** Expor os diferentes poderes de ampliação dos microscópios.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**Evento término:** -

**[1.7.2]** P explica o poder de ampliação do microscópio óptico e electrónico. (603-621)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**[1.9] Exposição dialogada do conteúdo: Constituição do microscópio óptico e respectivas funções, usando o microscópio (622-695)**

**Evento desencadeante:** P pergunta como se chama a peça que está junto da objectiva.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição e funções do microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

**[1.9.1]** P dialoga com os alunos sobre as partes constituintes do microscópio óptico e respectivas funções (622-695)

**Conteúdo específico:**

-Constituição do microscópio óptico e respectivas funções.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**KCT** – P sabe usar o

- P possui o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**Evento término:** --

microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.

**[1.10] *Exposição dialogada do conteúdo: Técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica, recorrendo ao vídeo (696-728)***

**Evento desencadeante:** P diz que tem um vídeo.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica

– P sabe utilizar o vídeo como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica

**CCK** – P sabe a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Evento término:** P pergunta se está percebido.

**[1.10.1]** P dialoga com os alunos sobre a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica com o auxílio do vídeo. (696-728)

**Conteúdo específico:**

- Técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica

**KCT** – P sabe utilizar o vídeo como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica

**CCK** – P sabe a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**[1.11] *Elaboração dialogada do conteúdo: Técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica, recorrendo à actividade de laboratório e ao PPT (729-901)***

**Evento desencadeante:** P diz que forma os grupos de trabalho.

**Objectivo:** Elaborar o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

- P sabe utilizar o trabalho em grupo como uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

– P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações da letra A.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**KCC** – P tem o conhecimento sobre as contra indicações das lamelas, nomeadamente, que são objectos muito frágeis e cortantes.

**Evento término:** P distribui uma folha a cada grupo para elaborar o relatório da actividade (desenho da observação, ampliação) e que continuam na próxima aula.

**[1.11.1]** P forma grupos de trabalho, distribui o material e dialoga com os alunos, sobre a técnica de montagem de uma preparação, recorrendo à projecção do protocolo -. (729-901)

**Conteúdo específico:**

-Técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia elaborar o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**KCT** – P sabe utilizar o trabalho em grupo como uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**KCT** – P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações da letra A.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**KCC** – P tem o conhecimento sobre as contra indicações das lamelas, nomeadamente, que são objectos muito frágeis e cortantes.

[1.12.] *Término da aula (902-916)*

**Objectivo:** Terminar a aula.

[1.12.1.] P diz aos alunos que é preciso arrumar a folha e todo o material antes de sair. (90-916)

**Tabela 6 – Análise 2ª aula transcrita – Professor Miguel**

[2.1] *Início da aula.* (1-3)

**Objectivo:** Iniciar a aula.

[2.1.1] P diz aos alunos para tirarem os cadernos para começar a trabalhar (1-3)

[2.2] *Elaboração dialogada do conteúdo: Características da imagem dada pelo microscópio, recorrendo à correcção do protocolo (4-188)*

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão concluir a actividade da letra da aula anterior.

**Objectivo:** Elaborar o conteúdo: características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para averiguar quais os conhecimentos dos alunos acerca das características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra A.

**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.

[2.2.1] P entrega os relatórios e dialoga com os alunos sobre os resultados obtidos (observação da letra A ao microscópio). (4-69)

**Conteúdo específico:**

- Características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para detectar quais os conhecimentos dos alunos acerca das características da imagem dada pelo microscópio.

**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.

**Evento término:** --

**[2.2.2]** P pede a um aluno de cada grupo para ir representar no quadro o desenho da observação da letra A. (70-188)

**Conteúdo específico:**

- Características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para averiguar quais os conhecimentos dos alunos acerca das características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra A.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.

**[2.3]** *Recapitulação dialogada do conteúdo: Características da imagem dada pelo microscópio, recorrendo a uma actividade de laboratório (189-238)*

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para fazer uma preparação e observá-la ao microscópio.

**Objectivo:** Recapitular conhecimentos os alunos têm acerca das características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo,

**[2.3.1]** P pede a um aluno para fazer uma preparação com a letra P, observar ao microscópio e registar as conclusões (189-238)

**Conteúdo específico:**

- Características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para

como uma estratégia para elaborar o conteúdo: características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra P.

**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.

**Evento término:** --

elaborar o conteúdo: características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra P.

**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.

**[2.4] Recapitulação dialogada do conteúdo: Poder de ampliação do microscópio, usando o microscópio (239-262)**

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para fazer uma preparação e observá-la ao microscópio.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, poder de ampliação dos microscópios.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular os poder de ampliação do microscópio.

**Evento término:** P diz ao aluno para colocar a preparação no fundo da sala para depois ser lavada.

**[2.4.1]** P dialoga com os alunos sobre o cálculo do poder de ampliação do microscópio (239-262)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**[2.3] (Continuação) Recapitulação dialogada do conteúdo: Características da imagem dada pelo microscópio, recorrendo a uma actividade de laboratório (263-376)**

**Evento desencadeante:** P solicita um aluno para fazer uma preparação e observá-la ao microscópio.

**Objectivo:** Recapitular conhecimentos os alunos têm acerca das características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra P.

**KCT** – P gesticula para evidenciar que quando se move a preparação para a esquerda, a imagem ao microscópio desloca-se para a direita.

**CCK** – P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.

– P sabe que a imagem dada pelo microscópio é uma imagem virtual.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.

**Evento término:** P pergunta se está entendido.

**[2.3.2]** P dialoga com os alunos sobre a observação da letra P, recorrendo ao quadro para desenhar a sua representação. (263-376)

**Conteúdo específico:**

– Características da imagem dada pelo microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: características da imagem dada pelo microscópio.

**KCT** – P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio

**KCT** – P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra P.

**KCT** – P gesticula para evidenciar que quando se move a preparação para a esquerda, a imagem ao microscópio desloca-se para a direita.

**CCK** – P sabe as características da imagem dadas pelo microscópio.

**CCK** – P sabe que a imagem dada pelo microscópio é uma imagem virtual.

**KCS** – P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.

**[2.5] *Recapitulação do conteúdo: Técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica, recorrendo à actividade de laboratório (377-601)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que o trabalho deverá ser feito com mais seriedade.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o trabalho em grupo como uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

– P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações do epitélio da cebola.

– P sabe utilizar o relatório para representar a célula da cebola.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Evento término:** P diz para arrumar o material e para trazerem a folha para a próxima aula.

**[2.5.1]** P distribui o material e auxilia os grupos na elaboração e observação das preparações (377-601)

**Conteúdo específico:**

- Técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o trabalho em grupo como uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**KCT** – P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações do epitélio da cebola.

**KCT** – P sabe utilizar o relatório para representar a célula da cebola.

**CCK** – P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

**[2.6] *Término da aula (602-605)***

**Objectivo:** Terminar a aula.

**[2.6.1.]** P diz aos alunos que quem terminou, para colocar o material para lavar e deixar tudo arrumado (602-605)

**Tabela 7 – Análise 3ª aula transcrita – Professor Miguel**

**[3.1] *Início da aula. (1-4)***

**Objectivo:** Iniciar a aula.

**[3.1.1]** P diz aos alunos para não formarem grupos, pois não vão trabalhar em grupo (1-4)

**[3.2] *Elaboração dialogada do conteúdo: Constituintes da célula – animal e vegetal recorrendo à correcção do protocolo (4-26)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão discutir os resultados dos grupos na observação da epiderme da cebola e das células da língua.

**Objectivo:** Elaborar o conteúdo, constituintes da célula – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: constituintes da célula – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

– P sabe usar o quadro como um recurso para representar os desenhos das observações da epiderme da cebola e do epitélio da língua.

– P sabe utilizar o protocolo como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo: constituintes da célula – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**CCK** – P sabe os constituintes da célula – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Evento término:** --

**[3.2.1]** P dialoga com os alunos sobre os desenhos dos relatórios, realizados na aula anterior e solicita 2 alunos para irem fazer a sua representação no quadro – epiderme da cebola e epitélio da língua (4-26)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes da célula – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: constituintes da célula – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**KCT** – P sabe usar o quadro como um recurso para representar os desenhos das observações da epiderme da cebola e do epitélio da língua.

**KCT** – P sabe utilizar o protocolo como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo: constituintes da célula – animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular)

**CCK** – P sabe os constituintes da célula – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**[3.3] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Poder de ampliação do microscópio, recorrendo à correcção do protocolo (27-61)***

**Evento desencadeante:** P diz ao aluno para escrever a ampliação no quadro.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, poder de ampliação dos microscópios.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular os poder de ampliação do microscópio.

**Evento término:** P diz que fica a ampliação de 40 vezes.

**[3.3.1]** P dialoga com os alunos sobre as ampliações calculadas, nas observações da epiderme da cebola e do epitélio da língua (27-61)

**Conteúdo específico:**

- Poder de ampliação do microscópio.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.

**CCK** – P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.

**[3.2] (Continuação) *Elaboração dialogada do conteúdo: Constituintes das células, animal e vegetal, recorrendo à correcção do relatório da actividade (62-290)***

**Evento desencadeante:** P questiona os alunos sobre o título da observação.

**Objectivo:** Elaborar o conteúdo, constituintes das células, animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: constituintes das células, animal e vegetal.

– P sabe usar o quadro como um recurso para representar os desenhos das observações da epiderme da cebola e do epitélio da língua.

– P sabe usar o quadro como um recurso para legendar os constituintes das células (animal e vegetal).

– P sabe utilizar o relatório como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo: constituintes das células, animal e vegetal.

**CCK** – P sabe os constituintes das células, animal e

**[3.2.1]** P dialoga com os alunos sobre as observações ao microscópio das células da cebola e do epitélio da língua. (62-290)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes das células, animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular)

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: constituintes das células, animal e vegetal.

**KCT** – P sabe usar o quadro como um recurso para representar os desenhos das observações da epiderme da cebola e do epitélio da língua.

**KCT** – P sabe usar o

vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

– P sabe que a membrana celular é a fronteira da célula.

– P tem o conhecimento de que dentro de uma célula existem mais constituintes, para além dos observados.

– P sabe que as células da cebola têm um formato geometricamente definido.

**SCK** – P sabe o nome científico da cebola. (*Allium cepa*)

– P sabe que o corante não serve apenas para dar cor, mas para que sejam visíveis alguns constituintes das células.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer o formato das células do epitélio da língua.

– P sabe que os alunos apresentam uma concepção de membrana e parede celular como uma estrutura única.

**KSH** – P sabe que existem outras diferenças entre as células, animal e vegetal e que estas serão abordadas no 3º ciclo.

**Evento término:** P completa a legenda dos constituintes da célula no quadro.

quadro como um recurso para legendar os constituintes das células, animal e vegetal.

**KCT** – P sabe utilizar o relatório como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo: constituintes da célula – animal e vegetal.

**CCK** – P sabe os constituintes da célula animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular)

**CCK** – P sabe que a membrana celular é a fronteira da célula.

**CCK** – P tem o conhecimento de que dentro de uma célula existem mais constituintes para além dos observados.

**CCK** – P sabe que as células da cebola têm um formato geometricamente definido.

**SCK** – P sabe o nome científico da cebola. (*Allium cepa*)

**SCK** – P sabe que o corante não serve apenas para dar cor, mas para que sejam visíveis alguns constituintes das células.

**KCS** – P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer o formato das células do epitélio da língua.

**KCS** – P sabe que os alunos apresentam uma concepção de membrana e parede celular como uma estrutura única.

**KSH** – P sabe que existem outras diferenças entre as células, animal e vegetal e que estas serão abordadas no 3º ciclo.

**[3.4] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Teoria celular, recorrendo ao PPT (291-301)***

**Evento desencadeante:** P diz que tem uma apresentação sobre o que estiveram a falar.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, teoria celular.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: teoria celular

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular a teoria celular

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a teoria celular.

**Evento término:** P diz que todos os seres vivos são constituídos por células.

**[3.4.1]** P dialoga com os alunos sobre a teoria celular, com o auxílio do PPT (291-301)

**Conteúdo específico:**

- Teoria celular

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: teoria celular

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular a teoria celular.

**CCK** – P tem o conhecimento a teoria celular.

**[3.5] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Constituintes das células – animal e vegetal, recorrendo ao PPT (302-405)***

**Evento desencadeante:** P pergunta aos alunos se as células dos animais e das plantas são iguais.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, constituintes das células – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: constituintes das células – animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular)

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: constituintes das células – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**CCK** – P sabe que é no núcleo que está o material genético que vai originar células iguais.

– P tem o conhecimento sobre o conceito de núcleo.

**KCS** – P sabe ouvir a forma como o aluno expressou o seu pensamento através duma analogia, ajudando-o

**[3.5.1]** P dialoga com os alunos sobre os constituintes da célula – animal e vegetal. (302-405)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes das células: animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular)

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: constituintes das células – animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular)

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: constituintes das células – animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana

a construir o conceito de núcleo.

**Evento término:** --

celular e parede celular).  
**CCK** – P sabe os constituintes das células, animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**CCK** – P sabe que é no núcleo que está o material genético que vai originar células iguais.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre o conceito de núcleo.

**KCS** – P sabe ouvir a forma como o aluno expressou o seu pensamento através duma analogia, ajudando-o a construir o conceito de núcleo.

**[3.6] Exposição dialogada do conteúdo: Constituintes da célula vegetal, recorrendo ao PPT (406-423)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para observarem um exemplo de uma célula vegetal típica.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, constituintes da célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: constituintes da célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: constituintes da célula vegetal.

**CCK** – P sabe os constituintes da célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Evento término:** --

**[3.6.1]** P dialoga com os alunos, sobre os constituintes da célula vegetal, com o auxílio do PPT (célula vegetal a três dimensões) (406-423).

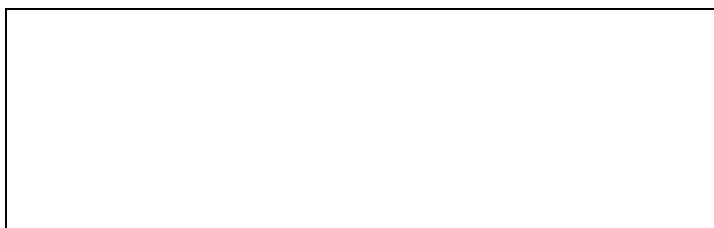
**Conteúdo específico:**

- Constituintes da célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: constituintes da célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: constituintes da célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana



celular e parede celular).  
**CCK** – P sabe os constituintes da célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).

**[3.7] Recapitulação dialogada do conteúdo: Fotossíntese, recorrendo ao PPT (424-443)**

**Evento desencadeante:** P questiona os alunos se estão recordados de terem falado na fotossíntese.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, fotossíntese.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: fotossíntese.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: fotossíntese

**CCK** – P sabe que são os cloroplastos que intervêm na fotossíntese.

– P sabe que o dióxido de carbono também pode ser denominado por gás carbónico.

**SCK** – P estabelece a ligação entre o conteúdo: constituintes da célula (cloroplastos) com outro, fotossíntese, abordado anteriormente.

**Evento término:** P diz que é nos cloroplastos que se realiza a fotossíntese.

**[3.7.1]** P dialoga com os alunos sobre os cloroplastos, órgão onde se realiza a fotossíntese, bem como a sua função, com o auxílio do PPT (424-443)

**Conteúdo específico:**

- Fotossíntese.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: fotossíntese.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: fotossíntese.

**CCK** – P sabe que são os cloroplastos que intervêm na fotossíntese.

**CCK** – P sabe que o dióxido de carbono também pode ser denominado por gás carbónico.

**SCK** – P estabelece a ligação entre o conteúdo: constituintes da célula (cloroplastos) com outro, fotossíntese, abordado anteriormente.

**[3.8] *Exposição dialogada do conteúdo: Constituintes da célula animal, recorrendo ao PPT (444-454)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão ver uma célula animal.

**Objectivo:** Expor o conteúdo, constituintes da célula animal.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: constituintes da célula animal.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: constituintes da célula animal.

**CCK** – P sabe os constituintes da célula animal.

– P sabe a diferença entre flagelos e cílios.

**Evento término:** P diz aos alunos para repararem que a célula animal não tem só o núcleo, membrana celular e citoplasma, mas sim uma série de coisas.

**[3.8.2]** P dialoga com os alunos, sobre os constituintes da célula animal, com o auxílio do PPT (célula animal a três dimensões). (446-454)

**Conteúdo específico:**

- Constituintes da célula animal.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: constituintes da célula animal.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: constituintes da célula animal.

**CCK** – P sabe os constituintes da célula animal.

**CCK** – P sabe a diferença entre flagelos e cílios.

**[3.9] *Exposição dialogada do conteúdo: Morfologia das células, recorrendo ao PPT (455-470)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos para observarem como curiosidade.

**Objectivo:** Expor o conteúdo – morfologia das células

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: morfologia das células.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: morfologia das células.

**CCK** – P sabe que o nosso corpo é constituído por cerca de 100 biliões de células.

– P sabe que no nosso organismo existem muitos tipos de células diferentes.

– P sabe o que é um macrófago, bem como a sua função.

**[3.9.1]** P dialoga com os alunos sobre os vários tipos de células existentes no nosso organismo, com o apoio do PPT (455-470)

**Conteúdo específico:**

- Morfologia das células.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: morfologia das células.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: morfologia das células.

**CCK** – P sabe que o nosso corpo é constituído por

**Evento término:** --

cerca de 100 bilhões de células.

**CCK** – P sabe que no nosso organismo existem muitos tipos de células diferentes.

**CCK** – P sabe o que é um macrófago, bem como a sua função.

**[3.10] *Elaboração dialogada do conteúdo: Organização dos seres pluricelulares, recorrendo ao PPT (471-499)***

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que já usaram a palavra tecido e célula.

**Objectivo:** Elaborar o conteúdo – organização dos seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: organização dos seres vivos pluricelulares.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: organização dos seres vivos pluricelulares.

**CCK** – P sabe que o significado do termo pluricelulares.

– P tem o conhecimento sobre a organização dos seres vivos pluricelulares.

**SCK** – P sabe seleccionar uma analogia entre as células e os tijolos com a finalidade de ensinar o conceito de tecido.

**Evento término:** P diz que continuam na próxima aula.

**[3.10.1]** P dialoga com os alunos sobre o significado do termo pluricelulares, com o apoio do PPT. (471-499)

**Conteúdo específico:**

- Organização dos seres pluricelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: organização dos seres vivos pluricelulares.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: organização dos seres vivos pluricelulares.

**CCK** – P sabe que o significado do termo pluricelulares.

– P tem o conhecimento sobre a organização dos seres vivos pluricelulares.

**SCK** – P sabe seleccionar uma analogia entre as células e os tijolos com a finalidade de ensinar o conceito de tecido.

**[3.11] *Término da aula (500-502)***

**Objectivo:** Terminar a aula.

**[3.11.1.]** P diz aos alunos que podem arrumar e sair (500-502)

**Tabela 8 – Análise 4ª aula transcrita – Professor Miguel**

<p>[4.1] <i>Início da aula. (1-19)</i></p> <p><b>Objectivo:</b> Iniciar a aula.</p>	<p>[4.1.1] P escreve os sumários das aulas anteriores no quadro (1-19)</p>
<p>[4.2] <i>Recapitulação dialogada do conteúdo: Seres unicelulares (20-33)</i></p> <p><b>Evento desencadeante:</b> P diz aos alunos que na aula anterior tinham observado seres vivos da infusão.</p> <p><b>Objectivo:</b> Recapitular o conteúdo, seres unicelulares.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: seres unicelulares.  <b>CCK</b> – P sabe identificar seres unicelulares.</p> <p><b>Evento término:</b> --</p>	<p>[4.2.1] P dialoga com os alunos sobre as observações da infusão realizadas na aula anterior. (20-33)</p> <p><b>Conteúdo específico:</b>          - Seres unicelulares.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: seres unicelulares.  <b>CCK</b> – P sabe identificar seres unicelulares.</p>
<p>[4.3] <i>Recapitulação dialogada do conteúdo: Seres unicelulares, recorrendo ao PPT (34-151)</i></p> <p><b>Evento desencadeante:</b> P projecta um PPT com seres unicelulares.</p> <p><b>Objectivo:</b> Recapitular o conteúdo, seres unicelulares.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo:          - P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: seres unicelulares.          - P sabe que se colocar uns fios de algodão na preparação, servem para aprisionar os seres unicelulares.  <b>CCK</b> – P sabe identificar seres unicelulares. (cólpodas, vorticelas, euglenas, paramécias)          - P sabe que as bactérias são seres unicelulares e que pertencem a outro grupo de seres vivos.  <b>CCK</b> – P tem o conhecimento que os seres pertencentes ao Reino Protista também podem</p>	<p>[4.3.1] P dialoga com os alunos sobre os seres unicelulares identificados na aula anterior, com o auxílio do PPT. (34-151)</p> <p><b>Conteúdo específico:</b>          - Seres unicelulares.</p> <p><b>Tipos de Conhecimentos:</b>  <b>KCT</b> – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: seres unicelulares.  <b>KCT</b> – P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: seres unicelulares.  <b>KCT</b> – P sabe que se colocar uns fios de algodão na preparação, servem para aprisionar os seres unicelulares.  <b>CCK</b> – P sabe identificar</p>

designar-se por Protozoários.

**SCK** – P sabe que os materiais utilizados na infusão condicionam o tipo de seres vivos identificados.

**KCC** – P sabe que o conteúdo: Reino dos seres vivos será leccionado nas próximas aulas, ou no próximo período lectivo.

**Evento término:** --

seres unicelulares. (cólpodos, vorticelas, euglenas, paramécias).

**CCK** – P sabe que as bactérias são seres unicelulares e que pertencem a outro grupo de seres vivos.

**CCK** – P tem o conhecimento que os seres pertencentes ao Reino Protista também podem designar-se por Protozoários.

**SCK** – P sabe que os materiais utilizados na infusão condicionam o tipo de seres vivos identificados.

**KCC** – P sabe que o conteúdo: Reino dos seres vivos será leccionado nas próximas aulas, ou no próximo período lectivo.

**[4.4] Exposição dialogada do conteúdo: Células procarióticas e eucarióticas, recorrendo ao PPT (152-184)**

**Evento desencadeante:** P diz que começaram a falar na última aula de célula procariótica e que depois mudaram de assunto.

**Objectivo:** Expor o conteúdo: Células procarióticas e eucarióticas.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: células procarióticas e eucarióticas.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na exposição do conteúdo: seres unicelulares.

**CCK** – P sabe o significado de células procarióticas e eucarióticas.

– P sabe que as bactérias são células procarióticas.

– P sabe que as células do epitélio da língua e da cebola, são células procarióticas.

**[4.4.1]** P dialoga com os alunos sobre as células procarióticas e eucarióticas, mencionando que não faz parte do programa mas que é importante e interessante, com o apoio do PPT (152-184)

**Conteúdo específico:**

- Células procarióticas e eucarióticas.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: células procarióticas e eucarióticas.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na exposição do

**Evento término:** P diz que terminaram a parte da célula e do microscópio.

conteúdo: seres unicelulares.

**CCK** – P sabe o significado de células procarióticas e eucarióticas.

**CCK** – P sabe que as bactérias são células procarióticas.

**CCK** – P sabe que as células do epitélio da língua e da cebola, são células procarióticas.

**[4.5] Recapitulação do conteúdo: A célula – unidade fundamental da constituição dos seres vivos, recorrendo ao mapa de conceitos (185-225)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vai distribuir um mapa de conceitos a cada um.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo: a célula unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: a célula unidade na constituição dos seres vivos.

**CCK** – P detém o conhecimento que a célula é a unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**Evento término:** --

**[4.5.1]** P diz aos alunos que podem trabalhar 2 a 2 e esclarece algumas dúvidas sobre o mapa de conceitos. (185-225)

**Conteúdo específico:**

- A célula: unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.

**CCK** – P detém o conhecimento que a célula é a unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**[4.6] Recapitulação do conteúdo: Constituição do microscópio óptico, recorrendo ao mapa de conceitos (226-324)**

**Evento desencadeante:** P pergunta ao aluno se o microscópio não tinha 2 parafusos.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo: Constituição do microscópio óptico.

**[4.6.1]** P esclarece algumas dúvidas individuais, sobre a constituição do microscópio óptico. (226-324)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio óptico.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio óptico.

**Evento término:** P diz que o tempo é curto.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio óptico.

**[4.7] Recapitulação do conteúdo: A célula – unidade fundamental da constituição dos seres vivos, recorrendo ao PPT (325-357)**

**Evento desencadeante:** P diz aos alunos que vão discutir as várias sugestões.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo: A célula unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na correcção do mapa de conceitos, acerca do conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.

**CCK** – P sabe que a célula é a unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**Evento término:** P pergunta se está entendido.

**[4.7.1]** P dialoga com os alunos e corrige o mapa de conceitos, com o auxílio do PPT (325-357)

**Conteúdo específico:**

- A célula: unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na correcção do mapa de conceitos, acerca do conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.

**CCK** – P sabe que a célula é a unidade fundamental da constituição dos seres vivos.

**[4.8] *Recapitulação dialogada do conteúdo: Constituição do microscópio óptico, recorrendo ao PPT (358 – 428)***

**Evento desencadeante:**

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo: Constituição do microscópio óptico.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.

– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.

– P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na correcção do mapa de conceitos, acerca do conteúdo: constituição do microscópio óptico.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio óptico.

**Evento término:** --

**[4.8.1]** P dialoga com os alunos e corrige o mapa de conceitos, com o auxílio do PPT (358-428)

**Conteúdo específico:**

- Constituição do microscópio óptico.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.

**KCT** – P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.

**KCT** – P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na correcção do mapa de conceitos, acerca do conteúdo: constituição do microscópio óptico.

**CCK** – P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio óptico.

**[4.9] *Recapitulação do conteúdo: Seres unicelulares, recorrendo ao vídeo (428-460)***

**Evento desencadeante:** P diz que o vídeo é pequeno.

**Objectivo:** Recapitular o conteúdo, seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o vídeo como um recurso para recapitular, o conteúdo: seres unicelulares.

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**Evento término:** --

**[4.9.1]** P projecta um vídeo sobre seres unicelulares – “A dança dos Protistas” (34-151)

**Conteúdo específico:**

- Seres unicelulares.

**Tipos de Conhecimentos:**

**KCT** – P sabe utilizar o vídeo como um recurso para recapitular, o conteúdo: seres unicelulares.

**CCK** – P sabe identificar seres unicelulares.

**[4.10]** *Término da aula (461-463)*

**Objectivo:** Terminar a aula.

**[4.10.1.]** P diz aos alunos que podem sair (461-463)

## 4.2. Estudo de 2 casos

Tendo como resultado do processo de modelação de ensino, obtiveram-se dois modelos de ensino para cada um dos professores João e Miguel, expostos no tópico 4.1.

O relatório desta investigação segue o modelo do estudo de casos, cujo objectivo primordial é segundo Stake (1998), auxiliar o leitor a compreender o caso que se estuda e proporcionar uma descrição densa e rica.

Lincoln & Guba (1985) também referem que a tarefa principal do relatório do estudo de caso é situar o leitor no contexto das suas múltiplas realidades.

Desta forma, apresenta-se uma descrição detalhada de cada um dos casos, através dos relatórios escritos de cada um deles. Os relatórios do estudo de caso apresentam-se com exemplos dos episódios e conhecimentos evidenciados pelos professores João e Miguel. Sempre que a explicação se faça acerca de um episódio ou tipo de conhecimento não se voltará a explicar para episódios e conhecimentos da mesma natureza. Esta opção foi tomada para não tornar muito extensos os relatórios do estudo de caso.

### 4.2.1. O caso do professor João

O professor João é licenciado em Professores do Ensino Básico (2º ciclo) na variante de Matemática e Ciências da Natureza e lecciona numa escola do 2º e 3º ciclos do Concelho de Loulé, a disciplina de Ciências da Natureza ao 5º ano de escolaridade.

O professor João em função dos seus objectivos e conhecimentos implementa nas aulas observadas quatro tipos de episódios, nomeadamente: exposição, elaboração, recapitulação e memorização de conteúdos, recorrendo ao diálogo em grande grupo.

Para iniciar o estudo da unidade didáctica a “Célula – unidade na diversidade dos seres vivos”, o professor João recorre à exposição dialogada do conteúdo: a invenção do microscópio e a descoberta das células. Associada a este episódio o professor evidencia um Conhecimento Especializado do Conteúdo – SCK, na medida em que conhece a história do microscópio.

*“Robert Hooke, em 1665, um cientista Inglês, a partir de uma lente, (...) deste instrumento que está aqui, tinha aqui uma lente, ... colocavam aqui o objecto a observar*

*e conseguiam aumentar a imagem das coisas que queriam observar. A partir deste aqui, deste senhor que chamava-se Antony Van Leeuwenhoek,(...) um mercador de tecidos, era um comerciante muito rico na altura e tinha como passatempo aperfeiçoar e polir lentes como este que aplicava em suportes metálicos, como este que está aqui e via os seus tecidos a constituição dos seus tecidos ao microscópio.”*

No desenrolar da exposição, com o auxílio do *Power-point* o professor faz uma descrição pormenorizada de cada um dos cientistas e refere que Robert Hooke, foi o primeiro cientista a observar a película da cortiça ao microscópio e que observou umas cavidades em forma de hexágono que pareciam ser uns favos de colmeia e como:

*“(...) pareciam ser uns compartimentos vazios (...) ele chamou **cellula**”* Neste momento concreto o professor evidencia novamente um Conhecimento Especializado do Conteúdo – SCK, uma vez que conhece a origem da palavra célula e explica o seu significado:

*“(...) que vem da palavra em latim **cella**, que significa pequeno compartimento.”*

Do mesmo modo que o professor expõe o conteúdo sobre a invenção/história do microscópio dialogando com os alunos, também o faz para abordar a teoria celular, os cuidados a ter com o microscópio/regras de utilização, a constituição do microscópio óptico e respectivas funções, o poder de ampliação do microscópio, constituintes das células animal e vegetal, seres unicelulares, morfologia e dimensões das células e organização dos seres pluricelulares.

O professor também acode a episódios de elaboração de conteúdos, porque leva os alunos a construir (elaborar) o conteúdo, designadamente: a técnica de montagem de uma preparação, as características da imagem dada pelo microscópio, os constituintes de uma célula animal e os seres unicelulares.

Aquando da abordagem do conteúdo, técnica de montagem de uma preparação, o professor demonstra Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC):

*“Agora com muito cuidado vão pegar na lamela, cuidado com a lamela que é um vidro muito fininho e facilmente quebrável e vocês podem cortar os dedos.”*

Verifica-se que o professor tem o conhecimento sobre as indicações e contra-indicações do uso de materiais particulares, em dadas situações, nomeadamente que as lamelas, são objectos cortantes.

Relativamente às características da imagem dada pelo microscópio, o professor demonstra um Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos (KCS), na medida em que sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo

microscópio é invertida e simétrica. De modo a ilustrar este conhecimento apresenta-se um excerto da 2ª aula transcrita (linhas 558-599) do professor João:

*A: Professor, uma coisa estranha...*

*P: Uma coisa estranha? (P escreve no quadro características da imagem)*

*A: Ela está torto e quando está assim está direito... Veja lá professor!*

*P: Sim, depende da posição. Mas é sempre o inverso do que está ali.*

*A: Estranho...*

*P: Ora, Filipa o que se pode concluir acerca da imagem que estamos a observar?*

*A: É uma coisa estranha, o F estava virado para nós...*

*P: Sim.*

*A: Imperceptível*

*P: E ele fugiu foi? Tem pés? (P desloca-se até junto do grupo)*

*A: Não é que o F está assim e eles vêm assim...*

*E como é que se vê a posição certa?*

*P: O F está apontado para ti certo?*

*A: Sim.*

*P: Agora, quando tu vês aqui o microscópio o que é que acontece?*

*A: Está ao contrário.*

*P: Está ao contrário. Então o que é que significa?*

*A: Significa...*

*P: Que a imagem está como?*

*A: Está focada.*

*P: Focada ela está.*

*A: Está ao contrário.*

*P: Está ao contrário, que a imagem está invertida. Ali está mais pequena cá dentro? Está maior, está menor?*

*Ora para terminar, para terminar... o que é que se pode concluir acerca da imagem?*

*A letra era pequena certo?*

*A: Sim.*

*P: A finalidade do microscópio será?*

*A: Amplia.*

*P: A 1ª é que aumenta a imagem, amplia a imagem. Em relação à letra, se está assim... (P desenha a letra F no quadro), não é? Quando eu vejo ao microscópio pela ocular, o que é que acontece à letra?*

*A: Está invertida.*

*P: Está invertida, não é? Então também posso dizer que a imagem é simétrica, está bem? E a imagem, será que é uma imagem real ou não? Ela está aumentada...*

*AS: Não.*

*P: Então é imagem virtual, está bem? Isto são as características: é maior que o objecto, porque aumenta; está invertida relativamente ao objecto que está a ser observado, é simétrica e é uma imagem virtual, está bem?*

Pode-se verificar que o professor sabe ouvir e interpretar a forma incompleta dos alunos expressarem os seus pensamentos na sua própria linguagem.

Para abordar o conteúdo, constituição do microscópio óptico, o professor recorre a três episódios, nomeadamente de: exposição, recapitulação e memorização dialogada do conteúdo. Assim, para apelar à memorização deste conteúdo, o professor distribui uma ficha de trabalho para os alunos fazerem a legenda dos constituintes do microscópio óptico. Numa primeira fase, o professor espera que os alunos resolvam a ficha de trabalho, e numa segunda fase, o professor corrige a ficha recorrendo ao diálogo e elabora um organigrama no quadro:

*“Ora, agora vamos ver quais são as peças que fazem parte da parte óptica e da parte mecânica, e vamos identificando.”*

Assim, o professor usa o diálogo para ir construindo um organigrama no quadro sobre a constituição do microscópio, particularmente quais os constituintes que integram a parte mecânica e a parte óptica. O professor à medida que vai corrigindo a ficha os alunos vão respondendo e ele vai colocando as partes constituintes no respectivo local. Neste momento, o professor apresenta um Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT), uma vez que sabe usar a ficha de trabalho como um recurso que auxilia na memorização do conteúdo, constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica; sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para corrigir a ficha de trabalho; sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para memorizar o conteúdo, constituição do microscópio; sabe utilizar o quadro como um recurso para elaborar um organigrama sobre a constituição do microscópio óptico;

Para recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula vegetal e respectivas funções, o professor utiliza a correcção da actividade do manual, que consiste em fazer a legenda de uma figura, onde estão representadas algumas células da epiderme da cebola. Neste momento o professor evidencia Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK), na medida em que tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula

vegetal e sobre as funções dos seus constituintes. Também demonstra Conhecimento do Horizonte das Ciências (KSH), uma vez que conhece os programas desenhados para o ensino das matérias de um dado nível de ensino:

*“Aqui no citoplasma, não existe só o núcleo. Existem outros organelos, outros organitos para além do núcleo, está? Depois mais tarde, noutro ano, vocês vão aprender outros constituintes das células vegetais, está bem?”*

Desta forma verifica-se que o professor sabe que os constituintes de uma célula vegetal serão abordados posteriormente noutro ano de escolaridade.

Ao longo das quatro aulas, o professor recorre a episódios de recapitulação de conteúdos em diferentes momentos, relativos à: história do microscópio, recorrendo à leitura do manual e à correcção do trabalho de casa, à constituição de uma preparação recorrendo ao desenho no quadro. Refira-se que a quarta aula do professor João é essencialmente de recapitulação de todos os conteúdos abordados sobre o tema da Célula.

### 4.2.2. O caso do professor Miguel

O professor Miguel é licenciado em Professores do Ensino Básico (2º ciclo) na variante de Matemática e Ciências da Natureza e lecciona numa escola do 2º e 3º ciclos do Concelho de Loulé, as disciplinas de Matemática e de Ciências da Natureza ao 5º ano de escolaridade.

O professor Miguel em função dos seus objectivos e conhecimentos implementa nas aulas observadas quatro tipos de episódios, particularmente: detecção prévia, elaboração, exposição e recapitulação de conteúdos.

Para iniciar a unidade didáctica, a célula – unidade na diversidade dos seres vivos, o professor começa por fazer uma detecção prévia dos conhecimentos que os alunos têm sobre a importância do microscópio, e fá-lo através do diálogo em grande grupo. Apresenta-se um excerto da 1ª aula:

*P: Eu queria-vos perguntar o que é que vocês já sabem sobre o microscópio?*

*Para que ele serve? Como é que ele é? Por aí adiante...*

*Diz lá André!*

*A: Posso dizer para que é que serve o microscópio, o microscópio serve para ver células.*

*P: O microscópio serve para ver células!*

*As: Para ver micróbios.*

Para abordar a história do microscópio o professor recorre a dois tipos de episódios distintos: de elaboração dialogada do conteúdo, tendo por base os trabalhos de pesquisa elaborados pelos alunos e de recapitulação de conteúdos, usando o *Powerpoint* (PPT).

Por exemplo, o professor recapitula a história do microscópio apresentando aos alunos um PPT. Aliada a esta acção o professor evidencia um Conhecimento Especializado do Conteúdo – SCK, uma vez que conhece a história do microscópio:

*“(…), Robert Hooke era Inglês e ele inventou este microscópio( ...) ele inventou o microscópio e não sabia muito bem o que fazer com ele, é a história que se conta. Ele tinha um pedaço de cortiça lá na mesa dele, e então, para testar o microscópio pegou numa faca, numa navalha, que trazia no bolso e cortou uma lascazinha, uma tira de cortiça e observou e viu. E aquilo que ele viu foi uma coisa deste tipo. (P indica no PPT) Ele viu que a cortiça, aquele pedacinho, está aqui escrito, isto está escrito pela mão dele, foi ele que escreveu o que é que ele viu. Ele depois, publicou um livro, não sei se tenho aqui. Ah! É este “Micrographia”, onde ele diz como é que inventou o microscópio, para que é que serve, aquilo que fez, o que é que ele viu com esse microscópio. (P indica no PPT) Mas o microscópio dele só conseguia ampliar, aumentar, trinta vezes, só... pouquinho!”*

Neste momento o professor também evidencia Conhecimento do Conteúdo e do Ensino – KCT, uma vez que sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, história do microscópio e também sabe utilizar o *PPT* como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, história do microscópio.

Do mesmo modo que o professor elabora o conteúdo sobre a história do microscópio também, o faz para técnica de montagem e observação de uma preparação, características da imagem dada pelo microscópio, constituintes das células – animal e vegetal, poder de ampliação do microscópio e organização dos seres pluricelulares.

Aquando da abordagem do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica, o professor demonstra Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC), pois tem o conhecimento sobre as indicações e contra-indicações do

uso de materiais particulares, mais concretamente sobre as lamelas que são objectos cortantes:

*“(...) vocês vão pegar na lamela, este pedacinho de vidro mais pequenino, são muito frágeis, partem muito facilmente, portanto atenção. (...) São assim transparentes, isto parte muito facilmente, é mesmo assim, e também é preciso ter cuidado porque cortam”.*

Relativamente ao tipo de episódio, elaboração dialogada do conteúdo, o professor Miguel apresenta diversos episódios com distintos tipos de conhecimentos. Por conseguinte, serão destacados alguns exemplos dos conhecimentos. Assim, quanto ao Conhecimento Especializado do Conteúdo – SCK, o professor sabe o nome científico da cebola “*Allium cepa*”, sabe seleccionar uma analogia entre as células e os tijolos com a finalidade de ensinar o conceito de tecido: “*As celulazinhas todas juntas são quase como tijolos que fazem uma casa*”. No que diz respeito, ao Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos – KCS, o professor sabe que os alunos apresentam uma concepção alternativa considerando que a membrana e a parede celular são uma estrutura única:

*“ Recordam-se quando eu fui lá ao vosso grupo, eu foquei aquilo bem e disse assim: prestem atenção, prestem atenção que entre as células, entre as duas células, parece que há ali um espaçozinho um pouco espesso, lembram-se disso?(...)Estas células que até foram o André que desenhou, aqui assim têm um pequenino espaçozinho, têm duas coisas, têm uma parede celular e a membrana é do lado de dentro.”*

O professor Miguel também sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer o formato das células do epitélio da língua e coloca várias questões como por exemplo:

*“São mais próximas assim de uma esfera, de um círculo, ou de um quadrado, de um rectângulo? O que é que vos parece? Eram assim mais irregulares ou eram assim mais arredondadas?”*

Ainda referente ao mesmo conhecimento o professor também sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica:

*“ É ao contrário, mas ao contrário como? E por isso é que perguntei logo no primeiro grupo quando o Simão me disse “ao contrário como?” isto podia ser ao contrário assim! (P escreve no quadro) Mas foi ao contrário assim?”*

Relativamente ao Conhecimento do Horizonte das Ciências – KSH, o professor sabe que existem outras diferenças entre as células, animal e vegetal e que estas serão abordadas no 3º ciclo:

*“A célula animal não tem parede celular, só tem membrana celular, ok? Portanto, estas são as duas principais diferenças. Há outras, mas vocês vão aprender depois, mais tarde lá no terceiro ciclo “*

No tocante à recapitulação dialogada do conteúdo, constituintes das células – animal e vegetal, o professor apresenta, além de outros conhecimentos, um Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos – KCS, uma vez que sabe ouvir a forma como o aluno expressou o seu pensamento através duma analogia, ajudando-o a construir o conceito de núcleo. Para ilustrar este conhecimento, apresenta-se um excerto da transcrição da 3ª aula:

*P: O núcleo. Núcleo da célula, como há bocadinho dizia o João é o cérebro, é o núcleo que comanda, digamos assim, tudo o que se passa na célula e é no núcleo também, onde está o material genético, o material que depois vai dar origem a células iguais.(...)*

*P: Diz André.*

*A: Quer dizer que no microscópio, via-se células com o núcleo e quer dizer que o nosso cérebro é constituído por mais cérebros pequeninos?*

O professor Miguel responde à questão colocada pelo aluno, clarificando-o de que

*P: o nosso cérebro tem umas células que de resto estão por todo o nosso corpo, que são as células nervosas e que comandam tudo o que se passa no nosso organismo (...)* Ó André eu não disse que isto era o cérebro da célula. Disse que era uma espécie de cérebro da célula.

Também, nesta ocasião, o professor evidencia Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK), uma vez que o professor tem o conhecimento sobre o conceito de núcleo e sabe que é no núcleo que está o material genético que vai originar células iguais. Refira-se que em todos os episódios o professor evidencia Conhecimento Comum do Conteúdo e, uma vez que tem conhecimento sobre os conteúdos a leccionar.

O professor Miguel também recorre a episódios de exposição dialogada de conteúdos, nomeadamente: sobre as propriedades da cortiça, a origem da palavra célula, poder de ampliação do microscópio, cuidados a ter com o microscópio, constituição do microscópio óptico e respectivas funções, constituintes das células – animal e vegetal, morfologia das células e células procarióticas e eucarióticas.

A última aula observada do professor Miguel contempla essencialmente episódios de recapitulação de conteúdos. Para tal, o professor recorre à utilização de um mapa de conceitos, sobre o tema da célula. Nesta aula destaca-se o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, uma vez que o professor sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: A célula – unidade na constituição dos seres vivos, sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na correcção do mapa de conceitos, sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico, sabe que se colocar uns fios de algodão na preparação, servem para aprisionar os seres unicelulares, sabe utilizar o protocolo como uma estratégia para elaborar o conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.

### 4.3. Tipos de conhecimento dos professores João e Miguel

Com este sub-capítulo não se pretende um estudo comparativo entre os professores João e Miguel nem a generalização dos resultados, contudo analisar os tipos de conhecimento dos professores João e Miguel em simultâneo permite-nos aprofundar sobre esses mesmos conhecimentos.

#### 4.3.1. Tipos de conhecimento professor João

Os tipos de conhecimento do professor João relativamente ao Conhecimento do Conteúdo e do Ensino – KCT, Conhecimento Comum do Conteúdo – CCK, Conhecimento Especializado do Conteúdo – SCK, Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos – KCS, Conhecimento do Conteúdo e do Currículo – KCC e Conhecimento Do Horizonte das Ciências – KSH, que foram obtidos através do modelo de ensino do professor João apresentado no tópico 4.1.1.

**Tabela 9 – Tipos de Conhecimento professor João**

	<b>Conhecimento do Conteúdo e do Ensino – KCT</b>
<b>KCT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para rever o conteúdo: tipos de ambientes aquáticos.</li> <li>– P sabe utilizar a projecção do PPT como uma estratégia para abordar a invenção do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor a invenção do microscópio e a descoberta das células.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar esquematicamente (forma) das células da cortiça.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para averiguar a forma das células da cortiça.</li> <li>– P sabe usar o diálogo como uma estratégia para antever as dificuldades dos alunos, sobre a origem da cortiça.</li> <li>– P sabe utilizar o diálogo para esclarecer a dúvida do aluno, sobre o</li> </ul>

<p><b>KCT</b></p>	<p>poder de ampliação dos microscópios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o diálogo como uma estratégia para expor o conteúdo: poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para explicar a teoria celular.</li> <li>– P sabe usar o diálogo como uma estratégia para reconhecer as diferenças entre os termos Botânico e Zoólogo.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para abordar a perspectiva histórica do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar a leitura do manual como uma estratégia para recapitular a história do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo para recapitular o conteúdo, história do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o diálogo, em grande grupo, como uma estratégia para expor os cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia a exposição do conteúdo, constituição do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o diálogo, em grande grupo, como uma estratégia para expor as partes constituintes do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo como uma estratégia para antever as dificuldades dos alunos, sobre a origem da cortiça.</li> <li>– P sabe utilizar o diálogo para expor o poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para explicar a teoria celular.</li> <li>– P sabe utilizar a leitura do manual como uma estratégia para recapitular a história do microscópio</li> <li>– P sabe usar o diálogo para recapitular o conteúdo, história do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o diálogo, em grande grupo, como uma estratégia para expor os cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição e funções do microscópio.</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>KCT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar esquematicamente uma preparação.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, constituintes de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição e funções do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar uma ficha de trabalho como um recurso que auxilia na memorização do conteúdo, constituição do microscópio: parte óptica e parte mecânica.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para memorizar o conteúdo, constituição do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para elaborar um organigrama sobre a constituição do microscópio óptico.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para corrigir a ficha de trabalho.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio/ regras de utilização.</li> <li>– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, cuidados a ter com o microscópio/regras de utilização.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para registar os cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para registar o poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o protocolo como uma estratégia para abordar a técnica de montagem de uma preparação.</li> <li>– P sabe usar o protocolo como uma estratégia para abordar o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar a leitura dialogada do protocolo, como uma estratégia, para elaborar o conteúdo, técnica de montagem de uma preparação.</li> <li>– P sabe utilizar a leitura dialogada do protocolo, como uma estratégia, para elaborar o conteúdo, observação de uma preparação microscópica.</li> </ul>
-------------------	---

<p><b>KCT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe que o trabalho em grupo é uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem de uma preparação.</li> <li>– P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para representar a letra F.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever o conteúdo, constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular a constituição de uma célula vegetal.</li> <li>– P sabe usar a actividade de laboratório – observação do epitélio bucal para elaborar o conteúdo: constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).</li> <li>– P possui o conhecimento de que o trabalho em grupo é uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor os constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).</li> <li>– P sabe usar o diálogo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o protocolo para calcular o poder de ampliação.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia expor o conteúdo, infusão de seres unicelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para identificar seres unicelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para identificar seres unicelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia recapitular o conteúdo, seres unicelulares.</li> <li>– P sabe usar o vídeo como um recurso para recapitular o conteúdo, seres unicelulares.</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>KCT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o manual como uma estratégia para promover a memorização do conteúdo: seres unicelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para apelar à memorização do conteúdo, seres unicelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para apelar à memorização o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, morfologia e dimensões das células.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo, morfologia e dimensões das células.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, organização dos seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, organização dos seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para apelar à memorização do conteúdo: a célula - unidade na constituição dos seres vivos.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC, sobre a constituição do microscópio óptico e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular a constituição do M.O.C.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever as regras de utilização do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre a técnica de</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>KCT</b></p>	<p>montagem de uma preparação microscópica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir o TPC, sobre a técnica de montagem de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para rever a técnica de montagem de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre as características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, a invenção do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre o conteúdo, a invenção do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção do TPC, sobre a importância da invenção do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar para corrigir o TPC, sobre o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, a teoria celular.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo, teoria celular.</li> <li>– P sabe utilizar o diálogo para esclarecer a dúvida da aluna, sobre o transporte do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em pequeno grupo, como uma estratégia para</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>KCT</b></p>	<p>recapitular os estudos efectuados por Robert Hooke e Malpighi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a teoria celular.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a teoria celular.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para apelar à memorização do conteúdo, teoria celular.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o caderno diário, para recapitular o conteúdo, organização de seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os constituintes de uma célula e respectivas funções.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, os constituintes de uma célula e respectivas funções.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a organização de seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, seres unicelulares e pluricelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os seres unicelulares e pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, seres unicelulares e pluricelulares.</li> </ul>
-------------------	---

<p><b>KCT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre o poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, o poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, morfologia e dimensões das células.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a morfologia e dimensões das células.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, a morfologia e a dimensão das células.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre a organização de seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os seres unicelulares e pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o manual escolar, para recapitular o conteúdo, constituintes de uma célula e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para corrigir a actividade do manual, sobre os constituintes de uma célula e respectivas funções.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para fazer a correcção da actividade do manual sobre, os constituintes de uma célula e respectivas funções.</li> </ul>
	<p><b>Conhecimento Comum do Conteúdo - CCK</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P tem o conhecimento sobre os tipos de ambientes aquáticos: água doce, água salgada ou ambiente marinho e ambiente de estuário.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a importância da invenção do microscópio e a descoberta das células.</li> </ul>

<p><b>CCK</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe reconhecer que a forma das células da cortiça é hexagonal.</li> <li>– P sabe o que é a cortiça, a sua origem e como se forma.</li> <li>– P sabe calcular o valor da ampliação.</li> <li>– P possui o conhecimento acerca do significado dos termos, Botânico e Zoólogo.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a teoria celular.</li> <li>– P possui o conhecimento sobre a diferença de ampliação do microscópio óptico e do electrónico.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre o significado de Biologia Celular.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.</li> <li>– P possui o conhecimento de como é constituída uma preparação.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a as regras/cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P possui o conhecimento sobre a técnica de observação de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).</li> <li>– P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).</li> <li>– P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes de uma célula animal (núcleo, citoplasma, membrana celular).</li> <li>– P sabe a constituição de uma infusão.</li> <li>– P sabe identificar seres unicelulares.</li> <li>– P sabe o significado de seres unicelulares e pluricelulares.</li> <li>– P tem o conhecimento de que as células têm funções próprias e dimensões diferentes.</li> <li>– P possui conhecimento acerca do comprimento das células nervosas.</li> <li>– P tem o conhecimento que as células nervosas têm dendrites.</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>CCK</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P tem o conhecimento sobre a organização dos seres pluricelulares.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre vários órgãos do sistema respiratório.</li> <li>– P possui o conhecimento de que um organismo é constituído por vários sistemas.</li> <li>– P detém o conhecimento que a célula é a unidade básica dos seres vivos.</li> <li>– P possui o conhecimento acerca das características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a importância da invenção do microscópio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P possui o conhecimento sobre a teoria celular.</li> <li>– P possui o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre os termos epiderme e epitélio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre os constituintes de uma célula.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre as funções dos constituintes de uma célula.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a organização de seres pluricelulares.</li> <li>– P sabe o significado de seres unicelulares e pluricelulares.</li> <li>– P sabe calcular o valor da ampliação.</li> <li>– P possui o conhecimento de que a célula é uma estrutura a 3 dimensões.</li> <li>– P detém o conhecimento de que uma célula óssea tem uma forma diferente da célula do tecido cardíaco.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre o significado de seres unicelulares e pluricelulares.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre o conceito de núcleo.</li> </ul>
	<p><b>Conhecimento Especializado do Conteúdo - SCK</b></p>
<p><b>SCK</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P tem o conhecimento sobre a origem do nome <i>célula</i> e explica o seu significado.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a história do microscópio.</li> <li>– P sabe que o investigador Mathias Schleiden, era botânico e que o Theodor Schwann que era zoólogo.</li> <li>– P sabe estabelecer a ligação entre o conteúdo: técnica de montagem de uma preparação e o conteúdo: materiais de laboratório, abordado no início do ano lectivo.</li> </ul>

	– P sabe dar exemplo, de células, ovo da galinha, que é visível a olho nu.
	<b>Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos - KCS</b>
<b>KCS</b>	<p>– P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer a cortiça como um conjunto de células mortas.</p> <p>– P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em cumprir as regras de utilização do microscópio.</p> <p>– P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.</p> <p>– P sabe antecipar que os alunos têm dificuldade em reconhecer que o valor da ampliação de 150 vezes corresponde a uma imagem de 150 vezes maior do que em tamanho real.</p>
	<b>Conhecimento do Conteúdo e do Currículo - KCC</b>
<b>KCC</b>	– P tem o conhecimento sobre as contra-indicações das lamelas, nomeadamente, que são objectos cortantes.
	<b>Conhecimento do Horizonte das Ciências - KSH</b>
<b>KSH</b>	– P sabe que os constituintes de uma célula vegetal serão abordados posteriormente noutra ano de escolaridade.

### 4.3.2. Tipos de conhecimento professor Miguel

Os tipos de conhecimento do professor Miguel quanto ao Conhecimento do Conteúdo e do Ensino – KCT, Conhecimento Comum do Conteúdo – CCK, Conhecimento Especializado do Conteúdo – SCK, Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos – KCS, Conhecimento do Conteúdo e do Currículo – KCC e Conhecimento Do Horizonte das Ciências – KSH, que foram obtidos através do modelo de ensino do professor João apresentado no tópico 4.1.2.

**Tabela 10 – Tipos de Conhecimento professor Miguel**

	<b>Conhecimento do Conteúdo e do Ensino - KCT</b>
<b>KCT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para averiguar os conhecimentos dos alunos acerca do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para elaborar o conteúdo, a história do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, história do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, história do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor as propriedades da cortiça.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, propriedades da cortiça.</li> <li>– P sabe utilizar o quadro como um recurso para escrever “<i>Cella</i>”</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, origem da palavra Célula e seu significado.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, a história do microscópio.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, história do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para expor o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.</li> </ul>

<p><b>KCT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, cuidados a ter com o microscópio</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo, constituição do microscópio e respectivas funções.</li> <li>– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, constituição e funções do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia expor o conteúdo, utilização do microscópio óptico.</li> <li>– P sabe utilizar o vídeo como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, utilização do microscópio óptico.</li> <li>– P sabe utilizar o trabalho em grupo como uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações da letra A.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para averiguar quais os conhecimentos dos alunos acerca das características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra A.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação do conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe usar o quadro como um recurso para representar a letra P.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe usar o microscópio como um recurso que auxilia na recapitulação</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>KCT</b></p>	<p>do conteúdo, características da imagem dada pelo microscópio.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– P gesticula para evidenciar que quando se move a preparação para a esquerda, a imagem ao microscópio desloca-se para a direita.</li> <li>– P sabe utilizar o trabalho em grupo como uma estratégia que auxilia na elaboração do conteúdo, técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe apoiar os grupos durante a realização da montagem das preparações do epitélio da cebola.</li> <li>– P sabe utilizar o relatório para representar a célula da cebola.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: constituintes da célula - animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).</li> <li>– P sabe usar o quadro como um recurso para representar os desenhos das observações da epiderme da cebola e do epitélio da língua.</li> <li>– P sabe utilizar o protocolo como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo: constituintes da célula - animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo como uma estratégia para recapitular o conteúdo, poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para elaborar o conteúdo: constituintes das células, animal e vegetal.</li> <li>– P sabe usar o quadro como um recurso para representar os desenhos das observações da epiderme da cebola e do epitélio da língua.</li> <li>– P sabe usar o quadro como um recurso para legendar os constituintes das células (animal e vegetal).</li> <li>– P sabe utilizar o relatório como um recurso que auxilia na elaboração do conteúdo: constituintes das células, animal e vegetal.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: teoria celular.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular a teoria celular.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: constituintes da célula -animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).</li> </ul>
-------------------	---

<p><b>KCT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: constituintes da célula -animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: constituintes da célula vegetal.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: constituintes da célula vegetal.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: fotossíntese.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: fotossíntese.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: constituintes da célula animal.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: constituintes da célula animal.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: morfologia das células.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: morfologia das células.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: organização dos seres vivos pluricelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para expor o conteúdo: organização dos seres vivos pluricelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: seres unicelulares.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para recapitular o conteúdo: seres unicelulares.</li> <li>– P sabe que se colocar uns fios de algodão na preparação, servem para aprisionar os seres unicelulares.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para expor o conteúdo: células procarióticas e eucarióticas.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na exposição do conteúdo: seres unicelulares.</li> </ul>
-------------------	--

<p><b>KCT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.</li> <li>– P sabe utilizar o mapa de conceitos como um recurso para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na correção do mapa de conceitos, acerca do conteúdo: A célula unidade na constituição dos seres vivos.</li> <li>– P sabe usar o diálogo em grande grupo, como uma estratégia para recapitular o conteúdo: constituição do microscópio óptico.</li> <li>– P sabe utilizar o PPT como um recurso para auxiliar na correção do mapa de conceitos, acerca do conteúdo: constituição do microscópio óptico.</li> <li>– P sabe utilizar o vídeo como um recurso para recapitular, o conteúdo: seres unicelulares.</li> </ul>
<p><b>Conhecimento Comum do Conteúdo - CCK</b></p>	
<p><b>CCK</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P tem o conhecimento sobre a importância do microscópio.</li> <li>– P conhece as propriedades da cortiça.</li> <li>– P sabe que Leeuwenhoek designou alguns seres por “animálculos.”</li> <li>– P sabe calcular o poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre os cuidados a ter com o microscópio.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio.</li> <li>– P possui o conhecimento sobre as funções dos constituintes do microscópio.</li> <li>– P sabe como utilizar o microscópio óptico.</li> <li>– P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.</li> <li>– P sabe as características da imagem dada pelo microscópio.</li> <li>– P sabe calcular os poder de ampliação do microscópio.</li> <li>– P sabe que a imagem dada pelo microscópio é uma imagem virtual.</li> <li>– P possui o conhecimento sobre a técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica.</li> </ul>

<p><b>CCK</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe os constituintes da célula - animal e vegetal. (núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular).</li> <li>– P sabe que a membrana celular é a fronteira da célula.</li> <li>– P tem o conhecimento de que dentro de uma célula existem mais constituintes, para além dos observados.</li> <li>– P sabe que as células da cebola têm um formato geometricamente definido.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a teoria celular.</li> <li>– P sabe que é no núcleo que está o material genético que vai originar células iguais.</li> <li>– P sabe os constituintes da célula vegetal.</li> <li>– P sabe que são os cloroplastos que intervêm na fotossíntese.</li> <li>– P sabe que o dióxido de carbono também pode ser denominado por gás carbónico.</li> <li>– P sabe os constituintes da célula animal.</li> <li>– P sabe a diferença entre flagelos e cílios.</li> <li>– P sabe que o nosso corpo é constituído por cerca de 100 biliões de células.</li> <li>– P sabe que no nosso organismo existem muitos tipos de células diferentes.</li> <li>– P sabe o que é um macrófago, bem como a sua função.</li> <li>– P sabe que o significado do termo pluricelulares.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a organização dos seres vivos pluricelulares.</li> <li>– P sabe identificar seres unicelulares.</li> <li>– P sabe identificar seres unicelulares (cólpodes, vorticelas, euglenas, paramécias).</li> <li>– P sabe que as bactérias são seres unicelulares e que pertencem a outro grupo de seres vivos.</li> <li>– P sabe o significado de células procarióticas e eucarióticas.</li> <li>– P sabe que as bactérias são células procarióticas.</li> <li>– P sabe que as células do epitélio da língua e da cebola, são células procarióticas.</li> </ul>
-------------------	--

<b>CCK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P detém o conhecimento que a célula é a unidade fundamental da constituição dos seres vivos.</li> <li>– P tem o conhecimento sobre a constituição do microscópio óptico.</li> <li>– P sabe que a célula é a unidade fundamental da constituição dos seres vivos.</li> <li>– P tem o conhecimento que os seres pertencentes ao Reino Protista também podem designar-se por Protozoários.</li> </ul>
<b>Conhecimento Especializado do Conteúdo - SCK</b>	
<b>SCK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P possui o conhecimento sobre a história do microscópio.</li> <li>– P conhece a origem do nome <b>célula</b> e explica o seu significado.</li> <li>– P sabe o nome científico da cebola. (<i>Allium cepa</i>)</li> <li>– P sabe que o corante não serve apenas para dar cor, mas para que sejam visíveis alguns constituintes das células.</li> <li>– P estabelece a ligação entre o conteúdo: constituintes da célula (cloroplastos) com outro, fotossíntese, abordado anteriormente.</li> <li>– P sabe seleccionar uma analogia entre as células e os tijolos com a finalidade de ensinar o conceito de tecido.</li> <li>– P sabe que os materiais utilizados na infusão condicionam o tipo de seres vivos identificados.</li> </ul>
<b>Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos - KCS</b>	
<b>KCS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P sabe antever que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer as propriedades da cortiça.</li> <li>– P sabe antecipar que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica.</li> <li>– P sabe que os alunos apresentam uma concepção de membrana e parede celular como uma estrutura única.</li> <li>– P sabe ouvir a forma como o aluno expressou o seu pensamento através duma analogia, ajudando-o a construir o conceito de núcleo.</li> </ul>
<b>Conhecimento do Conteúdo e do Currículo - KCC</b>	
<b>KCC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– P tem o conhecimento sobre as contra indicações das lamelas, nomeadamente, que são objectos muito frágeis e cortantes.</li> <li>– P sabe que o conteúdo: Reino dos seres vivos será leccionado nas</li> </ul>

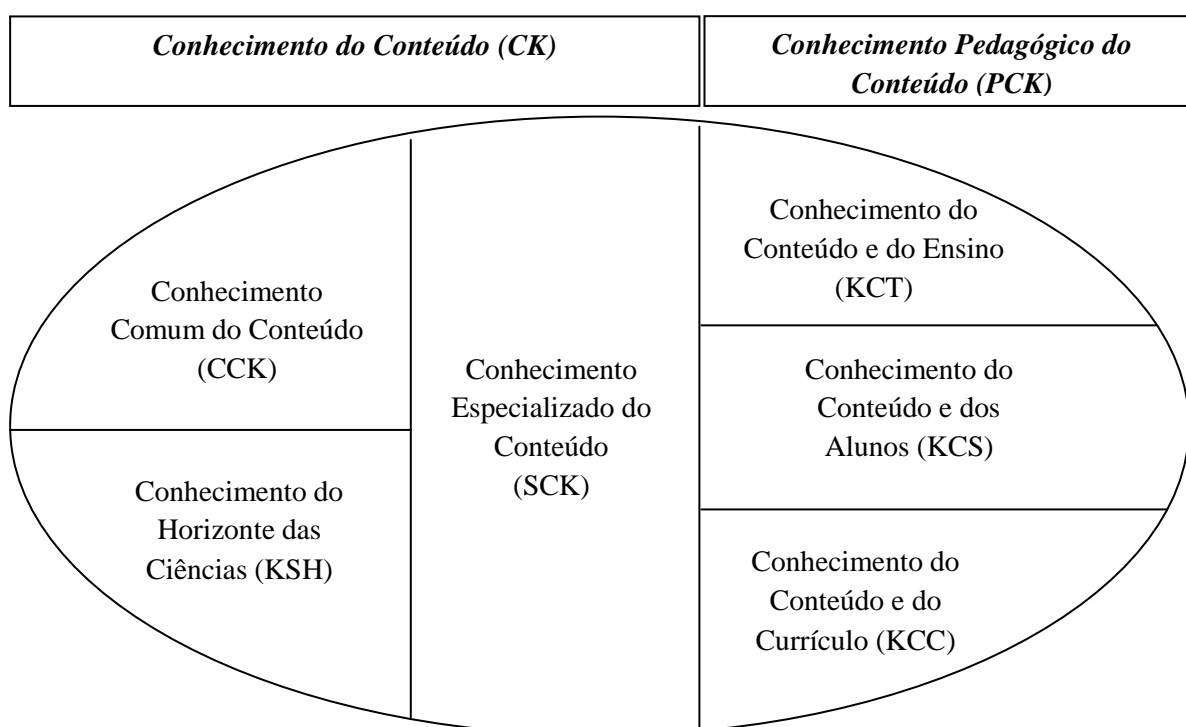
	próximas aulas, ou no próximo período lectivo.
	<b>Conhecimento do Horizonte das Ciências - KSH</b>
<b>KSH</b>	– P sabe que existem outras diferenças entre as células, animal e vegetal e que estas serão abordadas no 3º ciclo.



## CAPÍTULO 5. Modelo dos Tipos de Conhecimento dos professores de Ciências

Neste capítulo apresenta-se a adaptação para as Ciências da Natureza do modelo de Ball *et al.*(2008).

Assim, tendo como base o modelo de Ball *et al.* (2008), divide-se os domínios, Conhecimento do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo em três sub-domínios cada um, tal como aparece na figura 4.



**Figura 4 – Adaptação do modelo de Ball *et al.* (2008), às Ciências da Natureza.**

Relativamente ao **Conhecimento Comum do Conteúdo (CCK)** este define-se como o conhecimento do conteúdo e as competências usados por outros técnicos, que não são professores, com formação na mesma área temática, ou seja, nas Ciências. Também se pode considerar um conhecimento sobre como fazer. Assim, apresentam-se a título de exemplo algumas situações relacionados com o conhecimento comum do conteúdo: o professor tem que conhecer e utilizar a terminologia específica das Ciências da Natureza, como usar correctamente termos e símbolos (MOC, unicelulares,

pluricelulares, teoria celular, epiderme, epitélio, núcleo, citoplasma, membrana celular e parede celular, procariótica, eucariótica, protista); apresentam conhecimentos e competências usados por outros técnicos como por exemplo: conhecem a constituição, as funções e os cuidados a ter com o microscópio óptico, conhecem os constituintes da célula (núcleo, citoplasma e membrana celular), os seres pluricelulares e unicelulares, conhecem a organização de seres pluricelulares, sabem que a célula é a unidade fundamental da constituição dos seres vivos, sabem calcular o poder de ampliação do microscópio, sabem identificar seres unicelulares, sabem as características da imagem dada pelo microscópio (ampliada, invertida e simétrica), têm o conhecimento de como executar actividades laboratoriais (técnica de montagem e observação de uma preparação microscópica), e sabem prever resultados e tirar conclusões num trabalho laboratorial.

Em relação ao **Conhecimento do Horizonte das Ciências (KSH)**, define-se como o conhecimento das relações existentes entre os vários conteúdos de Ciências da Natureza e de que forma vão evoluindo ao longo de escolaridade, com diferentes graus de profundidade. Exemplifica-se com o conhecimento do professor em saber que o conteúdo que está a leccionar: constituintes da célula, será abordado posteriormente noutro ano de escolaridade e que também sabe que existem outras diferenças entre as células, animal e vegetal e que estas serão abordadas no 3º ciclo.

No que concerne ao domínio do **Conhecimento Especializado do Conteúdo (SCK)**, pode definir-se como o conhecimento do conteúdo e as competências exclusivamente necessárias para o trabalho desenvolvido pelos professores de Ciências da Natureza, ou seja, não é utilizado com outros fins que não o ensino. É um conhecimento relacionado com o saber como ensinar a fazer. Para tal, o professor tem que saber: responder às perguntas de “Porquê?” e “O que é?” dos alunos; estabelecer relações entre os conteúdos que estão a ser leccionados com outros que já foram ou serão abordados no mesmo ano de escolaridade (ex: estabelecer a ligação entre o conteúdo: constituintes da célula (cloroplastos) com outro, fotossíntese, abordado anteriormente; estabelecer a ligação entre o conteúdo: técnica de montagem de uma preparação e o conteúdo: materiais de laboratório, abordado no início do ano lectivo). Além disso, o professor também deverá seleccionar representações, modelos, analogias e exemplos com finalidades particulares (ex: analogia entre as células e os tijolos com a finalidade de ensinar o conceito de tecido; o professor sabe dar exemplo, de células, ovo

da galinha, que é visível a olho nu; o professor gesticula para demonstrar que quando se mexe na preparação para a esquerda, observa-se o contrário).

Quanto ao **Conhecimento do Conteúdo e do Ensino (KCT)**, é um conhecimento que integra o conhecimento dos conteúdos com o conhecimento sobre a forma de os ensinar, estratégias de ensino dos conteúdos de Ciências. Desta forma, o professor tem que saber recorrer a estratégias de ensino diversificadas, em sala de aula, para abordar os conteúdos como por exemplo: manual escolar, correcção do TPC, diálogo, projecção de PPT, quadro negro, organigrama, trabalho de grupo, fichas de trabalho, vídeos, correcção do protocolo, trabalho de pesquisa e saber utilizar estratégias específicas do ensino das Ciências, tais como: interpretação de imagens e esquemas de células, identificação de seres unicelulares, actividades laboratoriais, mapa de conceitos, protocolo, microscópio óptico.

No tocante ao **Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos (KCS)**, este reveste-se de um conhecimento que combina o conhecimento dos conteúdos com o conhecimento sobre os alunos. Este tipo de conhecimento inclui antecipar as dificuldades que os alunos terão num determinado conteúdo como por exemplo: o professor antecipa que os alunos vão ter dificuldade em reconhecer que a imagem dada pelo microscópio é invertida e simétrica; o professor antevê que os alunos terão dificuldade em reconhecer a cortiça como um conjunto de células mortas; o professor sabe antecipar que os alunos têm dificuldade em reconhecer que o valor da ampliação de 150 vezes corresponde a uma imagem de 150 vezes maior do que em tamanho real; o professor antevê que os alunos vão ter dificuldade em cumprir as regras de utilização do microscópio. Também é importante saber antecipar as concepções e as concepções alternativas dos alunos sobre um determinado conteúdo, como põe exemplo, os alunos apresentam uma concepção de membrana e parede celular como uma estrutura única. A forma de ouvir e interpretar a forma incompleta dos alunos expressarem os seus pensamentos, na sua própria linguagem também integra este domínio (ex: o professor sabe ouvir a forma como o alunos expressou o seu pensamento através de uma analogia, ajudando-o a construir o conceito de núcleo).

Relativamente ao **Conhecimento do Conteúdo e do Currículo (KCC)** este refere-se ao conhecimento do currículo de Ciências da Natureza. Assim, os professores têm de conhecer o grau de profundidade dos conteúdos com que os conteúdos devem ser abordados num determinado nível de ensino, previsto nas orientações curriculares para o ensino das Ciências como por ex: o professor sabe que o conteúdo: Reino dos

Seres Vivos será leccionado nas próximas aulas ou no próximo período lectivo. O professor deverá saber que as actividades laboratoriais são estratégias propostas nas orientações curriculares para o ensino das Ciências (utilização do microscópio). Além disso, o professor também deverá ser detentor do conhecimento das indicações e contra-indicações do uso de materiais particulares, em dadas situações tais como, as contra-indicações das lamelas, nomeadamente, que são objectos muito frágeis e cortantes.

## CAPÍTULO 6. Conclusões

Chegado a este capítulo julgo que a própria experiência de investigação deve ser transformada num objecto de análise e de reflexão. Assim, e fazendo uma primeira reflexão sobre todo o percurso efectuado concluo que este trabalho me fez crescer tanto a nível pessoal como profissional e que de certa forma alterou a minha prática como professora de Matemática e Ciências da Natureza. Este crescimento resultou essencialmente do contacto com outros profissionais, quer do meu nível de ensino quer de outros, por exemplo o grupo que se constituiu de mestrados (GIRU)<sup>5</sup> e também na constante procura de informação. Foi inculcida neste espírito da procura de saberes que acredito que será benéfico partilhar com outros, os resultados deste trabalho, de forma a contribuir para a melhoria da prática dos professores de Ciências da Natureza e cujas conclusões apresento neste capítulo.

Desta forma, as conclusões apresentam-se em três partes. A primeira parte começa com uma síntese dos resultados de investigação, onde se responde ao problema de investigação, particularmente os tipos de conhecimentos evidenciados pelos professores João e Miguel. Numa segunda parte, apresentar-se-á uma pequena reflexão a nível da metodologia utilizada neste trabalho, no sentido de assinalar alguns aspectos mais conseguidos e outros que poderão ser melhorados em futuras investigações. Por fim, serão apresentadas algumas sugestões/intenções que este trabalho de investigação parece evidenciar para trabalhos futuros.

### 6.1. Conclusões relativas aos resultados de investigação

Para tentar dar resposta ao problema de investigação do presente trabalho, a seguir apresentar-se-ão os tipos de conhecimentos que os Professores João e Miguel evidenciaram ao longo das suas aulas de Ciências da Natureza, sobre a unidade didáctica, a “Célula – unidade na constituição dos seres vivos”. Mais uma vez, se menciona que não se pretende um estudo comparativo entre os ambos os professores,

---

<sup>5</sup> GIRU – Grupo de mestrados que desenvolveram as suas investigações no âmbito dos mestrados em Dinamização das Ciências em Contexto Escolar (2008-2010), ESEC e Didáctica e Inovação Escolar (2008-2010), FCT, da Universidade do Algarve, sob a orientação da professora Rute Monteiro.

nem a generalização dos resultados, mas analisar os tipos de conhecimento dos professores João e Miguel em simultâneo permite-nos aprofundar sobre esses mesmos conhecimentos.

Relativamente aos tipos de Conhecimento, Conhecimento do Horizonte das Ciências - KSH e Conhecimento do Conteúdo e do Currículo - KCC ambos os professores, revelaram pouca informação em sala de aula. A este respeito, não significa que os professores João e Miguel possuam poucos conhecimentos neste âmbito, contudo não foram evidenciados no desenrolar das aulas. Já relativamente aos tipos de conhecimento, Conhecimento Comum do Conteúdo - CCK e Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, ambos os professores evidenciam-no regularmente ao longo das aulas sobre a temática “A Célula – Unidade na constituição dos seres vivos”.

Ambos os professores evidenciam um número significativo de Conhecimento do Conteúdo e do Ensino - KCT, todavia prendem-se mais com estratégias pedagógicas de índole geral (Conhecimento Pedagógico Geral), isto é, podem ser usadas noutras áreas (Matemática, História, Geografia, entre outras) além do ensino das Ciências, mais concretamente o recurso ao quadro, ao trabalho em grupo, o diálogo e os *powerpoints*.

Ambos os professores utilizam também estratégias específicas do ensino das Ciências nomeadamente, sabem usar o microscópio como um recurso que auxilia na exposição do conteúdo, tais como: a constituição, as funções e as regras de utilização/regras do microscópio. Além disso, também usam o protocolo para calcular o poder de ampliação do microscópio. Ambos utilizam a actividade de laboratório – observação do epitélio bucal e células da epiderme da cebola, para elaborar o conteúdo: constituintes de uma célula animal e vegetal (núcleo, citoplasma, membrana e parede celular).

Comparando o Conhecimento Comum do Conteúdo e o Conhecimento do Conteúdo e do Ensino, este último é predominante em ambos os professores.

Em relação ao Conhecimento do Conteúdo e dos Alunos – KCS, ambos os professores evidenciam-no em alguns momentos ao longo das aulas, particularmente antevendo as concepções dos alunos sobre as características da imagem dada pelo microscópio como sendo uma imagem invertida e simétrica. O professor Miguel antecipa também a concepção alternativa apresentada pelos estudantes sobre os conceitos de membrana e parede celular como uma estrutura única. Para além do anteriormente apresentado, o Professor Miguel sabe ouvir como os alunos expressam o seu pensamento, através de uma analogia, ajudando-os a reconstruir o conceito de núcleo.

Relativamente ao Conhecimento Especializado do Conteúdo, ambos os professores evidenciam possuir conhecimento sobre a História do Microscópio e a Origem do nome Célula, bem como o seu significado.

## **6.2. Conclusões relativas à metodologia**

Relativamente à metodologia utilizada neste trabalho, pode afirmar-se que a investigação qualitativa de cariz naturalista revelou-se apropriada para aceder às acções dos professores João e Miguel em contexto de sala de aula, quando ambos estavam implicados em ensinar a unidade didáctica: a “Célula – unidade na constituição dos seres vivos”.

O estudo de caso realizado ao longo desta investigação revelou-se vantajoso para realizar a modelação de ensino dos dois professores, João e Miguel, pois possibilitou analisar em detalhe os episódios (as acções e sequências de acção) implementados por ambos os professores e consequentemente aceder e compreender em profundidade os conhecimentos em acção. Como se trata de um estudo de caso tipo instrumental, também este se revelou vantajoso porque permitiu adaptar o modelo de Ball *et al.* (2008) à área das Ciências (modelo este detalhado no capítulo 5).

Em relação aos instrumentos de recolha de informação, a gravação em áudio e vídeo foram bastante importantes para aceder aos conhecimentos dos professores João e Miguel, em acção em detrimento, por exemplo, dos seus conhecimentos declarados (que se obteriam através de entrevistas).

Relativamente às aulas de microscopia a gravação em áudio assumiu um papel fundamental, na medida em que nem todas as interacções entre o professor e os alunos, aquando da realização de trabalho em grupo, eram perceptíveis na gravação em vídeo. Outro aspecto fundamental foi a minha presença em todas as aulas vídeo-gravadas, porque me permitiu observar e fazer algumas anotações no caderno de investigação, facilitando todo o processo de transcrição e análise das aulas.

Ainda que neste estudo de investigação se pretenda dar destaque aos conhecimentos em acção dos professores João e Miguel, isto é, aos conhecimentos evidenciados pelos mesmos, momento a momento em sala de aula, reconhece-se que a entrevista teria sido um instrumento de recolha de informação útil aquando da

identificação dos tipos de conhecimentos dos professores, quando se teve dificuldade em posicionar num ou outro tipo de conhecimento.

Em relação aos instrumentos de análise, Modelo de Ensino (Monteiro, 2006 e Monteiro et al. 2008, 2009) e Ball (2008), ambos os modelos foram eficazes para aceder ao conhecimento profissional dos professores de Ciências, destacando-se o último por permitir em detalhe analisar os tipos de conhecimentos dos mesmos. Por outro lado, estes instrumentos de análise permitiram analisar o conhecimento dos professores a partir da sua prática.

O Modelo de Ball *et al.* (2008) revela-se eficaz na identificação dos conhecimentos apresentados pelos professores João e Miguel quando abordavam o tema “A Célula – unidade na constituição dos seres vivos”. Porém, o facto de ser um modelo ainda em construção como evidenciado em Ball *et al.* (2008) em que uma acção do professor poder ser incluída em diferentes sub-domínios do conhecimento sob diferentes perspectivas, por vezes surgiram dificuldades em posicionar um determinado tipo de conhecimento numa actividade do professor.

Na tentativa de baixar a ambiguidade na identificação dos tipos de conhecimento apresentados pelos professores João e Miguel, a triangulação efectuada por investigadores revelou-se bastante importante para a validação dos resultados obtidos. Esta triangulação foi realizada, sucessivas vezes, entre os meses de Julho a Dezembro de 2010, com uma mestranda que também está a investigar os conhecimentos profissionais de outros professores na temática “Alimentação e Digestão – Sistema Digestivo” no 9º ano do ensino básico” e com a orientadora desta tese.

### **6.3. Conclusões relativas a investigações futuras**

Este trabalho reveste-se de grande importância dado que pode permitir melhorar o ensino das Ciências da Natureza, particularmente em termos do conhecimento das Ciências para o ensino.

O facto de um professor tomar consciência que o conhecimento evidenciado na aula apresenta-se com naturezas distintas privilegiando uns em detrimento de outros e fazendo-os reflectir como professores que muitos dos conhecimentos que evidenciam em sala de aula são de carácter geral (comum a profissões de outras áreas de ensino – Conhecimento Comum do Conteúdo – CCK) bem como, conhecimento de técnicas

pedagógicas gerais independentes das áreas das Ciências (Conhecimento do Conteúdo e do Ensino).

No que concerne aos conhecimentos menos evidenciados, Conhecimento Especializados do Conteúdo - SCK, Conhecimento do Conteúdo e do Currículo - CCK e Conhecimento do Horizonte das Ciências – KSH, pelos professores João e Miguel, como perspectiva futura propõe-se um estudo de estratégias e actividades que permitam ajudar os professores a incrementar estes tipos de conhecimentos, promovendo a construção do conhecimento profissional mais fundamentado. Daqui também sobressai o interesse em investigar o papel que os investigadores podem desempenhar ao trabalharem com professores desenvolvendo um estudo com professores e não sobre professores. Este aspecto é bastante importante na medida em que pode permitir um melhor conhecimento dos professores de maneira a permitir a discussão do currículo, em que formas de o implementar sejam debatidas e analisadas para assim ajudar a construir conhecimento relevante do ponto de vista da prática profissional do professor de Ciências. Pois “os conhecimentos profissionais constroem-se na acção e na interacção e só são realmente úteis se forem mobilizáveis na acção” (Ponte, 1999, p.16).

Numa perspectiva futura, pretende-se dar continuidade à problemática apresentada nesta dissertação de mestrado com a minha participação num projecto de investigação financiado pela FCT<sup>6</sup> (em processo de candidatura). Este projecto de investigação tem como intuito analisar situações de prática que envolvam em simultâneo aspectos das Ciências e da Matemática levando os professores a reflectir sobre o que fizeram e o tipo de conhecimento que se encontra subjacente às suas acções. Assim, esta abordagem permitirá compreender melhor o trabalho docente e o papel que o conhecimento que os professores possuem (conhecimento do conteúdo e didáctico do conteúdo) assume na sua actuação docente.

---

<sup>6</sup> FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia.

---

## Referências bibliográficas

- Alarcão, I. In: Chaves, I. S. (2002). *A Construção de Conhecimento pela Análise Reflexiva da Praxis*. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Bairral, M. (2003). *Natureza do Conhecimento Profissional do Professor: Contribuições Teóricas para a pesquisa em Educação Matemática*. Boletim GEPEN. Rio de Janeiro .(41), pp. 11-33.
- Ball, D. (2002). *Knowing Mathematics for Teaching: Relations between Research and Practice*. *Mathematicians and Education Reform...Forum... Newsletter* , 14 (3), 1-5.
- Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). *Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special?* *Journal of Teacher Education* , 59(5), pp. 389-407.
- Ball, D. & Bass,H. (2009) *Didaktik der Mathematik held in Oldenburg*, March 1 - 4.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1991). *Investigação Qualitativa em Educação. Uma introdução á teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Bisquerra, R. (1989). *Metodos de Investigacion Educativa, Guia Practica*. Barcelona: Ediciones Ceac.
- Cavaco, M. H. (1993). *Ser Professor em Portugal*. Lisboa: Editorial Teorema, LDA.
- Chaves, I. S. (2002). *A Construção de Conhecimento pela Análise Reflexiva da Praxis*. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e a Tecnologia.
- Clark & Peterson (1986), In: Montero, L. (2005). *A Construção do Conhecimento Profissional Docente*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Cohen, L., & Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.

- 
- Connelly, M. F., Clandinin, J. D., & He, M. F. (1997). Teachers Personal Practical Knowledge on the Professional knowledge Landscape. *Teaching and Teacher Education* (13), pp. 665-674.
- Day, C. (1999). *Desenvolvimento Profissional de Professores - os desafios da aprendizagem permanente*. Porto: Porto Editora.
- Denzin, (1979) In: Serrano, G. P. (1994). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes II. Técnicas e Análises de Datos*. Madrid: La Muralla, S.A.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher Thinking. A study of practical knowledge*. Londres: Croom Helm.
- Ferreira, M., & Santos, M. (1994). *Aprender a Ensinar, Ensinar a Aprender*. Porto: Edições Afrontamento.
- Flores, M., Simão, A.(2009). *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de Professores: Contextos e Perspectivas*. Mangualde, Portugal: Edições Pedagogo.
- Goodson, I. (1991) In: Nóvoa (Coordenação), A. (1992). *Os Professores e a sua Formação* (1ª ed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Goetz, J. P., & LeCompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata, S.A.
- Goyette, M. L.-H., & Boutin, G. (1990). *Investigação Qualitativa, Fundamentos e Práticas*. (M. J. Reis, Trad.) Lisboa: Instituto Piaget.
- Grossman, P. L., & Richert, A. E. (1988). Unacknowledged knowledge Growth: A Re-Examination of the Effects of Teacher Education. *Teaching and Teacher Education* , 4, pp. 53-62
- Grossman, P. L. (1994) In: Montero, L. (2005). *A Construção do Conhecimento Profissional Docente*. Lisboa: Instituto Piaget.Hamachek (1999) In: Flores, M., Simão, A.(2009). *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de Professores: Contextos e Perspectivas*. Mangualde, Portugal: Edições Pedagogo.

- 
- Huberman, M., & Miles, M. (1994). Data Management and Analysis Methods. In N. Denzin, & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 428-444). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Korthagen, F. (2009). *A prática, a teoria e a pessoa na aprendizagem profissional ao longo da vida*. In M. A. Flores, A. M. Simão, & P. M. Patacho (Ed.), *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores: Contextos e Perspectivas* (pp. 39-60). Edições Pedagogo. Lda.
- Latorre, A., Del Rincón, D. Arnal, J. (1997). *Bases metodológicas de la Investigación Educativa*. barcelona: Hurtado Ediciones.
- Lincoln, Y., & Guba, E. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Newbury Park: Sage Publications.
- Loughran, J. (2009). *A construção do conhecimento e o aprender sobre o ensino*. In M. Flores, A. M. Simão, & P. M. Patacho (Ed.), *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de Professores: Contextos e Perspectivas* (pp. 17-37). Mangualde: Edições Pedagogo, Lda.
- Magnusson, S., Kracjick, L., & Borko, H. In: Park, S., & Oliver, J. S. (2008). *Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals*. Research Science Education, pp. 261-284.
- Monteiro, R. (2006). *La enseñanza de las ciencias naturales desde el análisis cognitivo de la acción*. Tesis doctoral, Universidade de Huelva, Espanha. ISBN: 978-84-92679-83-6; D.L.: H 15 - 2009.
- Monteiro, R., & Carrillo, J. (2009). *Teaching Modelisation and Professional Knowledge*. In: Robert V. Nata (Ed). Progress in Education, Vol. 1, capítulo 2. Nova Publishers.
- Monteiro, R., Carrillo, J., & Aguaded, S. (2008). *Emergent Theorisations in Modelling the Teaching of Two Science Teachers*. Research in Science Education , 38, pp. 301-319.

- 
- Monteiro, R., Carrillo, J., & Aguaded, S. (2009). *Guiones de acción de un profesor novel a partir de la modelización de la enseñanza*. Enseñanza de las Ciencias, 27, pp. 77-88.
- Montero, L. (2005). *A Construção do Conhecimento Profissional Docente*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Novak (1993) In: Park, S., & Oliver, J. S. (2008). *Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals*. Research Science Education , pp. 261-284.
- Nóvoa (Coordenação), A. (1992). *Os Professores e a sua Formação* (1ª ed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). *Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals*. Research Science Education, pp. 261-284.
- Ponte, J. P. (1999). Didácticas específicas e construção do conhecimento profissional. In. J. Tavares. Pereira, A. P. Pedro, & H. A. Sá (Eds.) *Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE* (pp.59-72). porto: SPCE.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods*. Newbury Park: Sage Publications.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada Editora.
- Ribeiro, C., Carrillo, J., & Monteiro, R. (2008). *Uma perspectiva cognitiva para a análise de uma aula de matemática no 1º Ciclo: um exemplo de apresentação de conteúdo tendo como recurso o desenho no quadro*. Investigación en Educación Matemática XII, pp. 545-555.

- 
- Rochelle, J. (2000). *Choosing and Using Video Equipment for Data Collection*. In Anthony Kelly & Richard Lech (Eds.). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Schoenfeld, A. (1998b). *Toward a theory of teaching-in-context*. *Issues in Education*, pp. 1-94.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner: How professional think in action*. Nova York: Basic Books, Inc., Publishers.
- Serrano, G. P. (1994). *Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes I. Métodos*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A.
- Serrano, G. P. (1994). *Investugación Cualitativa. Retos e Interrogantes II. Técnicas e Análises de Datos*. Madrid: La Muralla, S.A.
- Shulman, L. (1987). *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*. *Harvard Educational Review* , 57(1), pp. 1-22.
- Shulman, L. (1986). *Those who understand: knowlwdge growth in teaching*. *Educational Researcher* , 15(2), pp. 4-14.
- Stake, R. (1998). *Case Studies*. In N. Denzin, & Y. Lincoln, *Strategies of Qualitive Inquiry* (pp. 86-109). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del curriculum*. Madrid: Morata.
- Tamir, P. (1991). *Professional and Personal Knowledge of Teachers and Teacher Educators*. *Teaching and Teacher Education*, 7, pp. 263-268.
- Yin, R. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Newbury Park: Sage Publications.

# ANEXOS

- 1
- 2 P: Ora vamos abrir a lição. Lição número cinquenta e seis, nove do dois de dois mil e
- 3 dez. (P dita o número da lição e liga o computador)
- 4 P: Ora na última aula, o que é que estivemos a ver? Vamos fazer uma pequena revisão
- 5 da última aula.
- 6 A: Ambientes, os terrestres...
- 7 P: Dedinho no ar s.f.f. Dora:
- 8 A: Ambientes terrestres e aquáticos.
- 9 P: Ora, tipos de ambientes. Falamos nos ambientes aquáticos. Os ambientes aquáticos
- 10 dividem-se em que tipos de ambientes Ivo:
- 11 A: Água doce, água salgada.
- 12 P: O Ivo sabe ler, Lara:
- 13 A: Estuário! Estuária!
- 14 P: O quê? Estuária é?
- 15 As: Estuário.
- 16 P: Estuário. Água doce, água salgada ou ambiente marinho e ambiente de estuário. Ora,
- 17 exemplos de ambientes de água doce Bernardo:
- 18 A: Imperceptível
- 19 P: Daniel, tem falta de atraso, entre. Bernardo:
- 20 A: Rio
- 21 P: Rio, mais? Carla!
- 22 A: Ribeira
- 23 P: Ribeira, Ivo:
- 24 A: Lago
- 25 P: A.. Ambientes de água salgada, pode ser a Manuela:
- 26 A: Mar.
- 27 P: Mar e...
- 28 A: Oceanos.
- 29 P: Estuário: Mariana:
- 30 A: Foz do rio.
- 31 P: Foz do rio. Exemplos específicos, já vimos aqui...
- 32 A: Fontes.
- 33 P: Vânia: Exemplos de estuários...eu já falei...Iris:
- 34 A: Foz do rio.
- 35 P: Isso já vimos o que era...mas exemplos: Lara:
- 36 A: Cascata?
- 37 P: Estuário do Tejo, estuário do Guadiana, eu estou a dizer nomes específicos não é?...  
38 As: Imperceptível
- 39 P: Está? Isto está arrumado? Podemos avançar?
- 40 Ora, hoje...vamos iniciar o estudo do conteúdo: “Unidade do mundo vivo - a célula.
- 41 O microscópio.” Vamos começar pela história do microscópio...
- 42 P: (P projecta PPT) Desde a antiguidade que os investigadores a.. têm, tiveram
- 43 curiosidade de perceber como é que funcionavam o mundo dos seres vivos e.. só
- 44 conseguiu fazer observações macroscópicas, ou seja, com a nossa visão, só
- 45 conseguiram ver aquilo que nós conseguimos descrever e que estavam ao alcance da
- 46 nossa visão, entretanto, houve alguns senhores que foram mais inteligentes do que
- 47 outros e que conseguiram construir várias lentes que conseguiam ampliar coisas que
- 48 não viam,...estão a ver as lentes?
- 49 As: Sim

- 50 P: Sim?!
- 51 P: Ora, este senhor, Robert Hooke, em 1665, um cientista Inglês, a partir de, de uma  
52 lente que já.... (P aponta do PPT) a partir deste instrumento que está aqui, que parece  
53 uma coisa muito esquisita mas isto era, tinha aqui uma lente, colocavam aqui o  
54 objecto a observar e conseguiam aumentar a imagem das coisas que queriam  
55 observar. A partir deste aqui, deste senhor que chamava-se Antony Van  
56 Leeuwenhoek, está bem? (P indica no PPT)
- 57 As: Risos.
- 58 P: Este senhor era mercador de tecidos, era um comerciante muito rico na altura e tinha  
59 como passatempo aperfeiçoar e polir lentes como este que aplicava em suportes  
60 metálicos, como este que está aqui e via os seus tecidos a constituição dos seus  
61 tecidos ao microscópio.  
62 (P indica no PPT) Este pode-se dizer que foi o primeiro microscópio óptico a ser  
63 construído mas, isto não quer dizer que tivesse sido o primeiro. Claro que houve  
64 outros senhores que também fizeram alguns instrumentos com lentes que ampliavam  
65 por vezes os objectos, mas foi a partir deste que o outro senhor Robert Hooke, este  
66 aqui que construiu o microscópio que hoje... Tem este aspecto aqui, que a partir do  
67 outro ele construiu este aqui que a partir deste e com a evolução dos tempos temos,  
68 chegamos a este microscópio óptico que nós temos aqui na escola.  
69 Ora, como é q isto funcionava? Isto era aqui a lente tinha aqui a ocular, aqui tinha  
70 uma fonte de iluminação, não havia energia eléctrica, não é claro?! Nesta altura tinha  
71 uma fonte de azeite que acendiam e dava iluminação ao campo visual e aqui  
72 colocavam aquilo que se queria observar, tá bem? (P indica no PPT e explica a  
73 imagem)
- 74 Ora o que é que este senhor fez de tão importante?... Esse senhor observou a...  
75 película de cortiça ao microscópio, naquele microscópio que eu vos mostrei e  
76 observou estas pequenas cavidades que está aqui, tão a ver aqui? Isto é cortiça -  
77 célula vegetal. E ele... (P indica no PPT)
- 78 As: desenhos, desenhos!
- 79 P: (P representa no quadro, esquematicamente as células da cortiça) Desenhos... ele  
80 conseguiu ver estas pequenas cavidades em forma de hexágono. Deixa ver se isto tá  
81 um hexágono aqui... O que é que é um hexágono já agora?
- 82 A: É um polígono de oito lados...
- 83 A: Ai oito lados? Duh isso é...
- 84 P: Seis.
- 85 A: Isso é octógono.
- 86 P: Estas pequenas cavidades que Leeuwenhoek chamou célula. (P indica no quadro e  
87 faz a legenda)
- 88 A: Parece uma colmeia!
- 89 P: Ora muito bem, então como parecia ser uns favos de colmeia e como pareciam ser  
90 uns compartimentos vazios, neste caso estavam vazios e depois mais tarde vamos ver  
91 porque é que estavam vazios, ele chamou de *cellula*. (P escreve no quadro)
- 92 A: Imperceptível
- 93 P: Calma isto está em latim! que vem da palavra em latim *cella*, que significa pequeno  
94 compartimento.
- 95 Já agora o que é a cortiça, alguém sabe?
- 96 A: Imperceptível
- 97 P: Hum.. O que é a cortiça?
- 98 A: É o que vem nas garrafas...

- 99 P: Isso é uma utilidade, depois quando é extraída fazem-se as rolhas de cortiça. Onde  
100 vem a cortiça?
- 101 A: Das árvores.
- 102 P: Vem do supermercado? da prateleira?
- 103 A: Da casca de uma árvore.
- 104 P: Ora, muito bem da casca de uma árvore. De que árvore?
- 105 A: Cascalho.
- 106 P: Cascalho? É cascalho?
- 107 A: Carvalho.
- 108 P: É carvalho. Será? Hum...
- 109 A: Não, não professor...
- 110 P: Hum? Ana Rita?
- 111 A: Pinheiro?
- 112 P: Pinheiro? Ninguém sabe?
- 113 A: Começa por que letra?
- 114 P: Por s.
- 115 A: Ah! Sobreiro!
- 116 P: Sobreiro! Da casca do sobreiro. Ora, como é que se forma a casca do sobreiro? hum?  
117 Como é que se forma a casca do sobreiro?
- 118 As: Imperceptível
- 119 A: Como? Com sombras!
- 120 A: Risos
- 121 P: Como é que se forma a cortiça? Já disseram que é da casca do sobreiro.
- 122 A: Alimentação da árvore.
- 123 P: Ao longo dos anos o sobreiro vai formando várias camadas de células, não é? Serão  
124 vivas ou serão mortas? (P indica o quadro as células da cortiça)
- 125 As: Vivas.
- 126 P: Serão vivas para formar a cortiça?
- 127 As: Mortas.
- 128 P: Mortas. Por isso é que tem este aspecto aqui, estes compartimentos vazios. Porque  
129 são células mortas, está bem?
- 130 Hooke deu um contributo importante, foi a descoberta da célula, está bem?
- 131 As: Imperceptível
- 132 P: E o microscópio dele, este que está aqui, conseguia fazer ampliações até 270 x (P  
133 indica no PPT)
- 134 A: E aquele ali?
- 135 P: O outro, este de Leeuwenhoek ampliava de 50 a 100 x, está bem?
- 136 AS: Ah professor... e o outro professor? E o nosso?
- 137 P: O nosso, ora depende, a ocular pode ser de 5, 10 ou 15 x. Depois cá em baixo nas  
138 objectivas também tem a...ampliação poderá ir de 40, 50 e 100 x. Depois para  
139 calcular o valor da imagem é multiplicar o valor da ocular vezes o valor da objectiva  
140 está?
- 141 Ora, mais tarde, estes dois senhores, dois investigadores...
- 142 A: sim. É para passar?
- 143 P: Não é para passar.
- 144 Estes dois senhores Mathias Schleiden, que era botânico e este o Theodor Schwann  
145 que era zoólogo. O que é um Botânico?
- 146 A: Faz botões... ah...
- 147 As: Imperceptível
- 148 P: Faz botões é?

- 149 A: Imperceptível
- 150 P: Dedo no ar está bem? senão depois... depois não se consegue perceber nada!
- 151 Francisco, o que é um Botânico?
- 152 A: O quê?
- 153 P: Botânico? O que é um Botânico? Ninguém sabe?
- 154 A: É um Cientista.
- 155 P: É um Cientista, que estuda o quê?
- 156 A: Botões!!!
- 157 AS: Risos
- 158 P: Botânico, vem de Botânica, a ciência que estuda as...
- 159 A: células, células!
- 160 P: Estuda as plantas, não é?
- 161 A: Os seres vivos!
- 162 P: Ora, o zoólogo estuda os...
- 163 As: Animais.
- 164 P: Animais.
- 165 (P indica no PPT)
- 166 Ora, estes dois senhores em conjunto, enunciaram a teoria celular, ou seja, afirmaram
- 167 que a célula é a unidade básica de todos os seres vivos, ou seja, que todos os seres
- 168 vivos são constituídos por células, desde os mais simples aos mais complexos. Está
- 169 bem? Perceberam?
- 170 A importância destes dois senhores é que após os estudos que eles fizeram, aqui este
- 171 Botânico observou vários, várias plantas ao microscópio. Este observou vários
- 172 tecidos de animais. O contributo que eles deram à ciência é que enunciaram depois a
- 173 teoria celular, que a célula é a unidade básica da constituição e do funcionamento de
- 174 todos os seres vivos, está bem?
- 175 A: Professor vamos fazer experiências?
- 176 P: Hoje não. (P muda de PPT)
- 177 AS: Imperceptível
- 178 P: Ó meninos!!!
- 179 Ora, história do microscópio, isto é uma perspectiva histórica do microscópio...
- 180 Ora, uma pessoa para ler... Maria lê. Aparecimento das lentes:
- 181 A: Em 1721 a.C há a... relatos de um cristal de uma rocha, de rocha que cortado com
- 182 propriedades de aplicação
- 183 P: Ampliação, que aumenta a imagem.
- 184 A: Ampliação que aumenta a imagem. Todas as lentes passaram a ser re... realmente e
- 185 utilizadas por volta do ano 1280 na Itália com a invenção dos óculos.
- 186 P: Estão a ver? as lentes nesta altura já haveria relatos de lentes que ampliavam coisas.
- 187 A seguir, Manuela: (P indica no PPT)
- 188 A: A invenção do primeiro microscópio óptico composto é atribuído a Zacarias...
- 189 P: Janssen
- 190 A: Janssen, séc. XVII
- 191 P: Séc. XVII. A seguir,
- 192 A: Eu?
- 193 P: Sim, sim.
- 194 A: Foi durante o séc. XVII que o microscópio começou a despertar o interesse dos
- 195 cientistas.
- 196 P: Porque é que será que começou a despertar... o interesse?
- 197 A: O que é despertar?
- 198 P: Sim... Porque é que será que começou a despertar o interesse dos cientistas?

- 199 A: Porquê?
- 200 P: Ora, com o uso deste instrumento começaram a ver coisas que não se conseguiam ver
- 201 a olho nu, não é? com os nossos olhos.
- 202 As: Imperceptível
- 203 P: Ora, a seguir, Bernardo:
- 204 A: No final do século foi apresentado o primeiro modelo de microscópio com tripé pelo
- 205 micro..
- 206 P: microcopista
- 207 A: microscopista Inglês, John I...Iarwell
- 208 P: Ora, estão a ver aqui, microscópio aqui está o campo de observação. Este aqui, já é
- 209 daquele senhor que eu falei que é... o Anthony Leeuwenhoek. (P indica no PPT)
- 210 Cátia:
- 211 As: Imperceptível
- 212 A: O micróscópio simples provido por Leu...Leeuwenhoek.
- 213 A: que pode ampliar entre 50 e 200 x.
- 214 P: Estão a ver no outro tinha entre 50 e 100 x. Continua:
- 215 A: Com o grande sucesso os microscópios simples conquistaram um lugar ao lado dos
- 216 modelos compostos por várias lentes.
- 217 P: Depois mais para a frente vamos ver o contributo daqui do Van Leeuwenhoek que
- 218 deu à ciência, está bem? Ele fez uma descoberta muito interessante.
- 219 A: Porque é que ele fez isso?
- 220 As: Imperceptível
- 221 P: Lara:
- 222 A: Durante o séc. oito a... dezoito muitas foram as melhorias nos microscópios a nível
- 223 da precisão da precisão da focagem e das facilidades que usam. Uma das diversões
- 224 da época era visitar os espectáculos da projecção microscópica.
- 225 P: Estão a ver, isto servia também de divertimento às pessoas, não é? Isto surgiu na
- 226 altura, era novidade, então faziam projecção de coisas... (P indica no PPT)
- 227 A seguir,
- 228 A: Eu?
- 229 P: Vânia, consegues ver daí?
- 230 A: Microscópio com espelhos e conjunto de acessórios, modelo constituído pelo italiano
- 231 Gio... Giovan Batista.
- 232 P: Isto aqui já parece quase um telescópio não é?
- 233 P: A seguir, a... Mariana:
- 234 A: Actualmente o microscópio óptico composto tem um aspecto semelhante a este. (P
- 235 indica no PPT)
- 236 P: Ora, é este que nós vamos trabalhar e para a próxima aula vamos trabalhar com um
- 237 microscópio destes, ver como é constituído o microscópio e as regras e os
- 238 procedimentos de segurança que devemos ter.
- 239 P: Este aqui, a... Ivo:
- 240 As: Imperceptível
- 241 A: Os microscópios electrónicos permitem o aumento de ordem de centenas de milhares
- 242 de vezes. No século vinte, o microscópio conquistou o seu espaço e com diversos
- 243 passos quanto à medicina e à engen...
- 244 AS: Engenharia.
- 245 P: Engenharia. Ora, qual será destes dois microscópios que conseguem aumentar mais
- 246 vezes?
- 247 As: Electrónico...
- 248 As: Imperceptível

- 249 P: Porque é que será que foi importante este microscópio surgir?  
250 A: Imperceptível  
251 P: Porquê Carla? Porquê? Eu não ouvi.  
252 A: Eu disse que aumentava a ordem...  
253 P: Ora, porque consegue ampliar muito, muito mais do que este aqui. Pode ir até dos  
254 milhares até se calhar aos milhões de vezes. Este não. Este o campo de observação, a  
255 ampliação é muito menor, está bem? Com aquilo, conseguia-se ver outras coisas que  
256 não se conseguiam ver com o microscópio óptico, está bem? ( P indica no PPT)  
257 As: Imperceptível.  
258 P: Ora, este depois vai ser o microscópio óptico que nós vamos trabalhar e vamos ver a  
259 constituição dele, para a próxima aula. (P vai buscar o manual)  
260 A: Professor?...  
261 AS: Imperceptível  
262 A: Que página?  
263 P: Ora, Página cem se faz favor.  
264 A: e cento e um.  
265 P: Página cem.  
266 P: Já está, página cem?  
267 A: Cento e quatro professor?  
268 P: Cem.  
269 Ora, Sónia, lá em cima informação, a descoberta da célula:  
270 A: A descoberta da célula, foi utilizado uma versão mais complexa do microscópio  
271 inventado por Leu... Leeuwenhoek. Robert Hooke realizou observações que  
272 revolucionaram o estudo da Biologia.”  
273 P: Continua:  
274 A: Hooke, cientista inglês que viveu entre 1635 e 1702, estudou por observação ao  
275 microscópio a constituição de vários materiais. Um dos materiais que mais o  
276 intrigava pela sua leveza e compressibilidade era a cortiça.  
277 P: Continua Beatriz:  
278 A: Ao observá-la verificou que era formada por pequenas cavidades que se pareciam  
279 com os favos de uma colmeia. Designou-se por *cellulas*, do Latim, diminutivo de  
280 *cella*, “pequeno compartimento”.  
281 P: Ora, foi isso que nós vimos, não é? Parecia ser um favo de colmeia, com a forma de  
282 um hexágono e que neste caso, parecia ser um pequeno compartimento. Neste caso,  
283 a... agora sabemos que eram células mortas, elas estavam, os pequenos  
284 compartimentos estavam vazios. Continua: (P indica no quadro as representações da  
285 célula da cortiça, desenhadas anteriormente)  
286 A: Provavelmente, Hooke não se terá logo apercebido da importância das suas  
287 observações. Tinha criado um novo termo, célula, que viria a mudar a Biologia para  
288 sempre.  
289 P: Continua Ivo:  
290 A: De facto, Hooke, não observava, observou células. A cortiça é uma parte não viva da  
291 planta, inicialmente formada por células que, ao morrerem deixaram vazios os  
292 espaços que ocupavam. As observações de Hooke, no entanto, abriram caminho a  
293 outros cientistas para o estudo das células.  
294 P: Por isso é que elas estavam vazias, está bem?  
295 A: Sim.  
296 P: Iris não. Carla:  
297 A: Eu? Porquê que a Iris não? Está bem!

- 298 Teoria Celular. Outros investigadores observando um grande número de células  
299 animais e vegetais vivas, viriam mais tarde a formular a chamada teoria celular.  
300 Segundo, esta teoria, todos os seres vivos são constituídos por células.
- 301 P: Luís, continua a ler:
- 302 A: Por outras palavras, as células são unidades básicas que constituem todos os seres  
303 vivos, dos mais simples aos mais complexos. Estudar a constituição e o  
304 funcionamento da célula passou então a ser uma pro..prioridade para os cientistas e  
305 até se criou, para isso, um novo ramo da Biologia...
- 306 As: Celular
- 307 P: Então não terminas?
- 308 A: a Biologia Celular.
- 309 P: Biologia Celular. O que é que será a Biologia Celular?
- 310 As: Imperceptível
- 311 P: É o ramo da Biologia que se dedica ao estudo das células, não é?
- 312 Ora, por hoje está terminado. Vamos fazer o sumário.
- 313 A: Professor falta quinze minutos!
- 314 A: Professor, falta bué tempo, faltam quinze minutos.....
- 315 AS: Imperceptível.
- 316 P: É às três?
- 317 Meninos, meninos?! A que horas é que saímos?
- 318 As: Às três!
- 319 P: Então peço desculpa, pensava que era a um quarto para as três!
- 320 As: Oh!....
- 321 A: Porquê que foram dizer?! Fogo!....
- 322 P: Ainda é muito cedo...Vamos lá sentar s.f.f.
- 323 As: Oh!...
- 324 P: Vamos lá sentar s.f.f. rápido. Ai. Ai...
- 325 Ora, vamos tirar o caderno!
- 326 A: Ó professor eu já arrumei...
- 327 P: Não faz mal, tiras as coisas amiga!
- 328 Estava a contar que era a um quarto...
- 329 As: Imperceptível
- 330 P: Ó meninos! (P vai buscar um microscópio óptico)
- 331 Ora, isto é o microscópio óptico, com o qual vamos trabalhar na próxima aula. (P  
332 mostra o microscópio óptico)
- 333 Ora, regras para transportar o microscópio. Para a próxima aula, vou dar em papel  
334 para vocês e depois colarem no caderno, está bem?
- 335 Ora, primeiro, agarrar sempre, quando transportarmos o microscópio agarrar sempre  
336 aqui...
- 337 A: Na garganta!
- 338 P: Na garganta? Isto será a garganta?
- 339 A: No pescoço!
- 340 P: Não. No braço. Isto será o braço e outra mão aqui na base, está bem?
- 341 Ora, colocamos sempre o microscópio no centro da mesa, não é? Quando vamos  
342 trabalhar, está bem?
- 343 A: Está bem!
- 344 P: Está? Estas duas regras são fundamentais. Outra, outra... será, quando depois nós  
345 utilizarmos o microscópio temos que limpar a ocular, esta peça que está aqui, e estas  
346 que são as objectivas, e estas que são as lentes, está bem?
- 347 As: Sim!

- 348 P: Outra coisa que vocês tem que saber é que o microscópio é constituído por duas  
349 partes: a parte mecânica e a parte óptica. Ora, esta parte aqui... isto tira-se: Ocular  
350 A: Professor tenho uma dúvida...
- 351 P: ... isto tira-se, ocular.  
352 A: Professor posso espreitar?  
353 P: Esta zona aqui comprida, é o tubo óptico, está bem?  
354 A: Professor tenho uma dúvida...  
355 P: Espera aí...  
356 Tubo óptico.  
357 Vocês podem ir acompanhando aí no livro. Abram lá o livro, dá tempo ainda...  
358 A: Professor, tenho uma dúvida... onde é que se põe qualquer coisa para ver?  
359 P: Calma, já explico. Já explico.  
360 A: Só perguntei se era aqui, se era em cima...  
361 P: Recapitulando: aqui esta parte aqui em baixo, será a base. A base, como o nome  
362 indica será para apoiar depois o microscópio sobre a mesa de trabalho. Esta parte  
363 aqui onde se segura será...  
364 As: O braço.  
365 P: O braço. Depois, esta parte preta que está aqui... levanta-se e desce, não é? Onde sobe  
366 e desce, será a platina.  
367 Mariana, estavas a perguntar onde é que se colocava aquilo que nós iríamos observar?  
368 A: Ali em baixo...  
369 P: Será aqui, não é? em cima desta platina.  
370 A: Isto serve para quê?  
371 P: Ora, isto aqui que roda...porque será que isto roda?  
372 A: Para nós vermos...  
373 P: Ora, o microscópio está aqui no meio, do centro da mesa. Por exemplo, a Mariana  
374 está aqui, não é? Tá aqui nesta ponta está apontado para ela e a Cátia está além..., não  
375 é? ela não tem que mover o microscópio pois não?  
376 A: Não tem que virar!  
377 P: Como esta parte aqui roda, que é o revólver, ela basta virar o tubo óptico para ela.  
378 A: Mas não se vê nada!  
379 P: Não se vê nada, porque não está ligado amiga. Está desligado. Este tem uma fonte,  
380 uma luz aqui que acende.  
381 A: Pode ligar?  
382 P: Não. Hoje não.  
383 A: Oh...  
384 A: Chama-se a lâmpada à luz!!!  
385 P: Ora, aqui vocês têm dois parafusos: este grande e este pequeno. Este será o parafuso  
386 macrométrico que dá movimentos bruscos da platina estão a ver? E o micrométrico,  
387 quase que não se vê, pois não?  
388 A: Este aqui? Onde é que é?  
389 P: Este pequeno. Ora, este aqui levanta e mesa para junto das objectivas não é? E este  
390 aqui os movimentos são muito pequenos, quase que não se nota, só se continuasse  
391 aqui a rodar a rodar... os movimentos são muito pequenos. Este permite depois focar  
392 a imagem.  
393 A: Ó professor faça lá isso outra vez!  
394 A: Aumenta e diminui!  
395 P: Não. O que será isto?  
396 A: Aumenta?  
397 P: Esta parte aqui, condensador, o diafragma...

- 398 A: Passa a luz!
- 399 P: É isso mesmo, por onde passa a luz. Eu posso fazer com que entre mais luz ou menos  
400 luz. A luz está aqui. Por acaso este é eléctrico, mas há uns que têm um espelho, que  
401 não temos depois que reflectir o espelho para a luz ou o sol ou para a luz artificial.  
402 Isto aqui é o botão para ligar.
- 403 A: Isso quem não sabe.
- 404 P: Pronto estudem esta parte em casa. TPC é estudar essa parte aí. (P indica no manual)
- 405 P: Ora, quem é o secretário hoje? ( P vai arrumar o microscópio)
- 406 A: Sou eu.
- 407 P: Ora hoje... A descoberta das células. (P dita o sumário)
- 408 As: Imperceptível
- 409 Ó Luís e Dora, a aula ainda não terminou pois não?
- 410 A: Não.
- 411 P: Ponto. Breve história..
- 412 P: Não, apaga. História do microscópio...
- 413 P: Sim, falta acento no O, có. No outro.  
414 Agora aqui, a teoria celular.
- 415 A: É só professor?
- 416 P: É. Podem arrumar. O moderador?
- 417 A: Sou eu professor.
- 418 As:Imperceptível.

- 1 A: Professor vamos escrever logo o sumário?  
2 P: Não. No final da aula.  
3 As: Imperceptível  
4 P: O Fernando está a faltar?  
5 As: Está! Sim!...  
6 P: Um de cada vez, senão assim ninguém se entende! Quem é que quer falar? Vá Carla:  
7 A: O Fernando foi ao hospital.  
8 P: Sim.  
9 A: A uma consulta ao médico dos olhos...  
10 A: Como é que se chama o médico dos olhos?  
11 A: Oftalmologista  
12 P: Ok. Obrigado.  
13 A: Professor... professor... professor...  
14 P: Agora, Rita vira-te aí para a mesa da Lara. (P vai buscar os microscópios à  
15 arrecadação e coloca um em casa mesa/grupo de trabalho)  
16 A: Professor?! Professor?!  
17 P: Catarina, Lara, têm que arrumar a vossa mesa está bem?  
18 AS: Sim professor, eu sei!  
19 P: Vocês duas também.  
20 As: Imperceptível (Os alunos formam grupos de trabalho)  
21 P: Diz Sónia!  
22 A: Imperceptível  
23 P: É. Ó meninos!  
24 A: Diga professor!  
25 P: Para já tem que haver silêncio na sala.  
26 O gestor dos materiais quem é?  
27 A: Irís  
28 P: Irís vá pedir à dona Zézinha, as fichas que estão requisitadas.  
29 A: Imperceptível  
30 P: Pedro, passa aqui para a mesa do Luís. Pode ser?  
31 A: Sim.  
32 P: Então vá, para ali. Daniel passa para a mesa da Filipa e porta-te bem! Filipa, arruma a  
33 mesa aí. Não quero ver nada em cima da mesa.  
34 As: Imperceptível.  
35 A: Professor posso passar para esta mesa?  
36 P: Mariana o que é que tu fazes aí? Ninguém mexe, está bem?... ninguém mexe.  
37 AS: Imperceptível  
38 P: Vamos arrumar a mesa está bem?  
39 A: Só um minuto professor, ela está a passar.  
40 P: Vocês ficam aí onde estão.  
41 A: Ó professor mas nós só somos dois...  
42 A: Estou a ver três.  
43 A: Pedro? Ai que susto! Ai que susto!  
44 AS: Imperceptível  
45 P: Estás com quem? Estás com a Irís? Então ficas aqui. Não quero ver nada em cima  
46 da mesa.  
47 A: O professor não quer nada...  
48 P: Nada.  
49 AS: Imperceptível  
50 P: Ó Filipa? Vocês têm que vir para aqui.

- 51 As: Imperceptível
- 52 A: Nós já temos ali professor.
- 53 P: Luís tenho que estar à espera de ti?
- 54 A: Diga, preciso passar.
- 55 AS: Imperceptível (Entrou uma funcionária...)
- 56 P: Ai Irís, Irís!
- 57 P: Pedro e Luís, o que é que se passa aí?
- 58 A: Nada professor.
- 59 P: Passa aqui para o pé da Irís. Rápido. Vá, vai-te sentar!
- 60 As: Imperceptível
- 61 P: Ó meninos!
- 62 A: Imperceptível
- 63 P: Posso? Toda a gente a olhar para mim s.f.f. (P pega num microscópio óptico)
- 64 Ora, vocês tem em cima da vossa mesa um microscópio óptico.
- 65 A: Bravo!
- 66 P: Microscópio óptico. Hoje vamos ver a constituição do microscópio, para ver para que
- 67 ele serve e cada um destes constituintes (P aponta no microscópio), qual é a função de
- 68 cada uma destas peças todas.
- 69 A: O professor não mandou tirar nada!
- 70 P: Ninguém mandou tirar nada, certo?
- 71 Ora o microscópio óptico composto... ele é constituído por várias peças: uma parte
- 72 mecânica e outra parte óptica. Esta aqui... (P retira a ocular e mostra aos alunos)
- 73 A: Óptica.
- 74 P: É óptica, porquê? Boa! Porquê?
- 75 A: Imperceptível
- 76 P: Porque tem a ver com a imagem. Muito bem! Esta peça chama-se ocular, está bem?
- 77 Este tubo comprido que está aqui, que suporta a ocular, que é a função dela mesmo,
- 78 tubo óptico. (P indica no microscópio) Esta peça giratória que está aqui chama-se
- 79 canhão. (P gira o canhão do microscópio)
- 80 A: Canhão?! Uau! Risos
- 81 P: Porque será que esta peça aqui, gira? Hum?
- 82 AS: Imperceptível
- 83 P: Dedo no ar s.f.f. Irís?
- 84 A: A... será, uma pessoa aqui e outra pessoa aqui, isto dá para... girar...
- 85 P: Dá para girar, não há necessidade de arrastar o microscópio de um lado para o outro,
- 86 não é? (P gira o revólver) Basta girar aqui o canhão para a direcção da pessoa que
- 87 quer observar, está bem? E Esta peça aqui metálica (P agarra no braço), esta... sabes
- 88 o nome?
- 89 A: Braço.
- 90 P: Braço. Isso mesmo, braço. Isto tem uma função... para já liga esta parte toda metálica
- 91 aqui e também serve para transportar o microscópio, está bem? Ora, esta parte aqui
- 92 onde estão várias lentes que são chamadas de objectivas, chama-se revólver. Estão a
- 93 ver, o revólver, pistola? (P faz os gestos de como o revólver gira)
- 94 A: Imperceptível
- 95 P: Ora estas 2 peças aqui metálicas são chamadas de pinças (P indica no microscópio) e
- 96 têm uma função. Alguém sabe qual será a função? (P levanta o microscópio e indica)
- 97 AS: Imperceptível
- 98 P: Dedo no ar s.f.f. Daniel:
- 99 A: Para segurar os objectos.
- 100 P: Isso mesmo! Para segurar a preparação.

- 101 O que é a preparação? Lembram-se quando estudámos os materiais de laboratório?  
 102 (P representa no quadro uma lâmina)
- 103 As: Sim!
- 104 P: Estão a ver este vidro rectangular?
- 105 AS: Lâminas!
- 106 P: Lâmina.
- 107 Depois tínhamos outro mais pequeno, certo? (P desenha a lamela no quadro)
- 108 AS: Lamela
- 109 P: Lamela. Ora, a preparação é a lâmina mais a lamela e aqui o objecto que queremos  
 110 observar, está bem? (P representa uma preparação e faz a legenda dos seus  
 111 constituintes)
- 112 Ora, onde é que nós colocamos a preparação? Aqui em cima, nesta placa metálica,  
 113 chama-se platina ou mesa, está bem?
- 114 As: Imperceptível
- 115 P: Aqui temos 2 parafusos, este parafuso e podem rodar à vontade, sem partir! Ora o  
 116 parafuso grande é o parafuso macrométrico que é o maior, é que... (P roda os  
 117 parafusos)
- 118 A: Professor, quando rodamos isto sobe!
- 119 P: Isso mesmo! O parafuso macrométrico imprime os movimentos de subida, ou seja,  
 120 que façam subir a platina. O micrométrico é para movimentos menores, para tornar a  
 121 imagem mais nítida, para focar a imagem, está bem? Há dúvidas? Este grande e este  
 122 pequeno que é o micrométrico. (P explica a uma aluna)
- 123 A: Ah, está bem!
- 124 P: A seguir, esta parte por baixo da platina, estão a ver aqui? (P indica no microscópio)  
 125 esta parte aqui metálica, estão a ver? Condensador, condensador.
- 126 A: Condensador?
- 127 P: Sim. Está por baixo, esta prega metálica que roda, é chamada de diafragma, que  
 128 regula a intensidade da luz,... quando eu quero mais luminosidade ou menos  
 129 luminosidade eu controlo aqui, está bem?
- 130 Ora por baixo do diafragma temos aqui uma lâmpada... (P indica no microscópio)
- 131 A: É a luz, não é professor?
- 132 P: É a luz, lâmpada. Há certos microscópios... mais antigos que não são ligados à luz,  
 133 não têm lâmpada, têm um espelho. Esse espelho... é com esse espelho que  
 134 controlamos para a luz artificial ou para a luz natural, está bem?
- 135 E esta parte aqui, que é a última? Como se chama? (P agarra no microscópio e  
 136 indica)
- 137 A: Base.
- 138 P: Base. Que tem a função de suportar toda a estrutura do microscópio.
- 139 A: Professor e isto aqui?
- 140 P: É para a lâmpada não aquecer muito, respirador.
- 141 Ora recapitulando: Esta peça aqui, Luís? (P aponta no microscópio e vai  
 142 questionando os alunos)
- 143 A: O...ocular
- 144 P: Esta aqui Dora? Luís?
- 145 A: Tubo óptico
- 146 P: Esta aqui Daniel? Filipa?
- 147 A: Canhão.
- 148 P: Esta Lara? Rita?
- 149 A: As lentes...
- 150 P: As lentes são aqui... Pistola?!

- 151 A: Revólver. O revólver é que suporta as lentes e as objectivas, está bem?  
152 P: Ana aqui? (P aponta para a platina)  
153 A: Mesa  
154 P: Sónia?  
155 A: Pinça.  
156 P: Para que servem as pinças?  
157 A: Para prender os objectos...  
158 P: Para prender a preparação, está bem? Rita, esta zona aqui?... Daniel? (P aponta para o  
159 condensador)  
160 A: Diafragma.  
161 P: Diafragma é aqui. Condensador. E aqui, Sandra? Este grande?  
162 A: Parafuso macrométrico.  
163 P: E este aqui, Mariana? Como se chama este? Carla? Parafuso...  
164 A: Micrométrico. Parafuso micrométrico.  
165 P: Esta parte aqui Dora?  
166 AS: Imperceptível  
167 P: Mariana, o microscópio é algo muito caro, quem parte paga! Têm de ter cuidado a  
168 utilizar o microscópio. Há mais turmas a utilizar os microscópios!  
169 As: Imperceptível  
170 P: Ora, a actividade é para fazer em silêncio está bem? (P distribui uma ficha de  
171 trabalho para fazer a legenda dos constituintes do microscópio) Podem conversar  
172 baixinho!  
173 AS: Imperceptível  
174 A: Professor, a caneta ou a lápis?  
175 P. Pode ser a lápis.  
176 AS: Imperceptível  
177 P: Isso é para fazer em grupos!  
178 A: Professor venha cá.  
179 P: Se estiveram com atenção à explicação...  
180 AS: Imperceptível  
181 P: Já está?  
182 AS: Imperceptível  
183 P: Como? Microóptico? Que peça é essa?  
184 AS: Imperceptível  
185 P: Já está? Então 4 cabecinhas pensadoras não sabem? Luís, então? Tanto tempo para  
186 fazer isso!...  
187 A: Só faltam 7...  
188 As: Imperceptível  
189 P: Mais dois minutos...  
190 A: Ainda falta... Ó professor, só nos falta o 3...  
191 P: Já acabaram?  
192 AS: Sim!  
193 P: Ora, então vamos fazer a correcção! (P escreve no quadro microscópio óptico)  
194 A: Professor, se estiver certo podemos marcar certo?  
195 P: Sim. Ora, como eu disse, o microscópio é constituído por 2 partes. Que partes eram  
196 essas lembram-se? Uma era..  
197 As: Óptica  
198 P: E a outra era:  
199 As: Mecânica. (P faz um esquema no quadro, com a parte óptica e mecânica)

- 200 P: Ora, agora vamos ver quais são as peças que fazem parte da parte óptica e da parte  
 201 mecânica, e vamos identificando.
- 202 A: Podemos passar?
- 203 P: Já passam! Primeiro vão prestar atenção!
- 204 Ora, lá atrás o grupo da Filipa, o número 1:
- 205 A: Ocular.
- 206 P: Ocular. Será da parte óptica ou mecânica?
- 207 A: Óptica.
- 208 P: Toda a gente concorda? (P vai escrevendo no quadro, na parte óptica ou mecânica)
- 209 As: Sim!
- 210 P: Ou seja, tem a ver com o aumento da ocular... o 2, pode ser o grupo do Luís, da Dora  
 211 e do Pedro:
- 212 A: 2 é revólver.
- 213 P: Será parte integrante da parte mecânica ou óptica, Dora?
- 214 A: Parte mecânica
- 215 P: Parte mecânica, muito bem! 3, este grupo, Sónia,...
- 216 A: Objectivas
- 217 P: Objectivas, muito bem! Será da parte óptica ou da parte mecânica?
- 218 A: Óptica
- 219 P: Muito bem, são as objectivas que vão ampliar o objecto.
- 220 P: 4, Ivo:
- 221 A: Pinças
- 222 P: Muito bem. Vocês agora, o número 5:
- 223 A: Platina
- 224 P: Platina ou mesa, está bem? Lara, temos agora qual?
- 225 A: 7
- 226 P: Será o condensador?
- 227 A: Não.
- 228 P: Então qual será? Nesta zona aqui temos duas peças... Qual será?
- 229 A: Não sei!...
- 230 A: Ah, já sei, Diafragma!
- 231 P: Será da parte óptica ou mecânica?
- 232 A: Óptica.
- 233 P: Sónia, o 8?
- 234 A: Base ou pé.
- 235 P: Base ou pé. Será da parte óptica ou mecânica?
- 236 A: Mecânica.
- 237 P: Ora, o 9?
- 238 A: Espelho.
- 239 P: Será que é da parte óptica ou mecânica? (P indica no quadro) Vocês podem colocar  
 240 espelho/ lâmpada, está bem? Agora, temos o 10. Vá, Diz o Pedro agora:
- 241 A: Parafuso...
- 242 P: Parafuso, qual? É o grande ou o pequeno?
- 243 A: É o pequeno.
- 244 P: O 10 é o pequeno. Como se chama? Pequenino, pequenino, pequenino... (P faz o  
 245 gesto de pequenino com o dedo)
- 246 P: Isso mesmo! Parafuso micrométrico. Cátia, o outro, o 11:
- 247 A: Parafuso micrométrico...
- 248 P: Como? O que é que escreveram? Parafuso...
- 249 A: Micrométrico.

- 250 P: Não esse é o pequeno. Micro, pequeno, macro, grande. Macrométrico.  
251 Ora, o 12, aqui Catarina, Sandra, Carla...
- 252 A: Braço.  
253 P: Braço. Faz parte de que parte?  
254 A: Mecânica.  
255 P: Ora, o 13 Ivo:  
256 A: Tubo óptico.  
257 P: Parte mecânica ou óptica?  
258 P: 14?  
259 A: Canhão.  
260 As: Imperceptível  
261 P: Toda a gente percebeu?  
262 AS: Sim!  
263 P: Dúvidas?  
264 As: Não.  
265 P: Ora, outra coisa que vocês têm que saber, além da constituição e do funcionamento  
266 do microscópio e das partes constituintes do microscópio...  
267 A: Cuidados do microscópio...  
268 P: Isso mesmo! Que cuidados vocês devem ter com o microscópio. Só um bocadinho...  
269 (P vai buscar à arrecadação uma caixa do microscópio)  
270 Ora, os microscópios, devem estar dentro destas caixas, para não apanharem pó e  
271 além disso, tão estão em segurança.  
272 Ora, a 1ª coisa...  
273 As: Imperceptível  
274 P: A 1ª coisa, um dos cuidados,.. 1º cuidado é retirá-lo com muito cuidado. Para  
275 transportar  
276 AS: No braço e na base...  
277 P: Não ouvi nada e não estar a respeitar as regras de sala de aula. Daniel:  
278 A: Pegamos no braço e na base.  
279 P: Isso. Ora, com uma mão agarra-se no braço e com outra por baixo, na base, está  
280 bem? (P exemplifica)  
281 A: Professor, tenho uma dúvida: quanto é que isso pesa?  
282 P: Cerca de 3,5 kg  
283 A: Isso é mais pesado que o meu irmão...3 kg?!  
284 P: Olha, não sei. Cientificamente fica aqui uma falha... não sei ao certo o peso do  
285 microscópio.  
286 Ora, estamos a transportar o microscópio, fui à arrecadação buscar o microscópio,  
287 onde é que o vou colocar, será que vou colocar aqui? (P coloca o microscópio na  
288 beira da mesa)  
289 AS: Não!  
290 P: Dedo no ar sff. Sandra:  
291 A: No centro da mesa  
292 P: Vou colocar o microscópio no centro da mesa. Porque será que o vou colocar no  
293 centro da mesa?  
294 A: Para todos verem! Não.  
295 P: Ana:  
296 A: Para não cair!  
297 P: Ora, o microscópio tem que estar sempre no centro da mesa, está bem? (P coloca o  
298 microscópio no centro da mesa)  
299 Ora, a seguir alguém sabe?

- 300 Ora, o microscópio já cá está no centro da mesa, já temos aqui o tabuleiro com todo o  
301 material para trabalharmos e havia o procedimento que tem de colocar a água na  
302 preparação...
- 303 A: Não podemos pôr o microscópio perto da torneira, por causa da humidade.
- 304 P: Isso, Mariana? Não devemos molhar o microscópio. Evitar molhá-lo pois água junto  
305 da electricidade não é nada bom.
- 306 Ora a seguir, temos outro cuidado importante que é a nível da limpeza...
- 307 As: Imperceptível
- 308 P: Ora temos que fazer a limpeza do microscópio, com um pano macio ou com um  
309 lenço absorvente.
- 310 A: Flanela, para não riscar
- 311 P: Isso mesmo, para não riscar. Limpar a ocular, aqui a lâmpada, o orifício. (P  
312 exemplifica) Nunca colocar o dedo aí para não ficar a marca do dedo..
- 313 A: Professor é para limpar?
- 314 P: Agora não. Agora é para escutar.
- 315 Ora, quando acabarmos de trabalhar com o microscópio, colocar o microscópio em  
316 segurança, colocar a objectiva de menor poder na direcção da platina, baixar a  
317 platina...
- 318 A: Baixar, baixar...
- 319 P: Está? E vamos limpar outra vez o microscópio. Regra de transporte, muito  
320 importante e colocar o microscópio dentro da caixinha, está bem? Se o microscópio  
321 tiver o guarda pó, coloca-se também. (P Exemplifica)
- 322 Ora, vamos recapitular os cuidados a ter com o microscópio. O microscópio está  
323 dentro da caixa, Luís, primeiro cuidado:
- 324 A: temos a caixa em cima da mesa... e tiramos o microscópio...
- 325 P: Sim... com muito cuidado.
- 326 A: Agarramos com a mão...
- 327 P: Ao transportar agarrar com uma mão na base e outra no braço. A seguir, o que é que  
328 fazemos, Dora:
- 329 A: Colocamos no centro da mesa.
- 330 P: Colocamos no centro da mesa. A seguir, Irís:
- 331 A: Limpar
- 332 P: Podemos evitar molhá-lo e vamos limpar o quê, Irís:
- 333 A: As lentes...
- 334 P: A ocular, as lentes, a objectivas, a lâmpada e o orifício que está aqui está bem? Se  
335 houver necessidade disso. Mais?
- 336 As: Imperceptível
- 337 P: Acabou-se o trabalho, o que é que vocês fazem?
- 338 A: Arrumar...
- 339 P: Arrumar onde? Dentro da mochila?
- 340 AS: Não!
- 341 AS: Imperceptível.
- 342 A: Colocamos o guarda pó
- 343 P: Ora, colocamos o guarda pó, mas antes temos que colocar o microscópio em  
344 segurança, colocar a objectiva de menor ampliação, baixar a platina ou mesa e claro  
345 as pinças tem que estar voltadas para dentro.
- 346 A: Professor vamos ver isto?
- 347 P: Ora, agora vão tirar o caderno e passar esta parte que está aqui, este esquema, está  
348 bem? (P indica para o organigrama sobre a constituição do microscópio)

- 349 Só faltou aqui escrever a finalidade do microscópio, que eu vou escrever agora. (P  
350 escreve no quadro os cuidados a ter com o microscópio)
- 351 A: Quanto tempo temos para passar, professor?
- 352 P: Cinco minutos. Luís?
- 353 AS: Imperceptível
- 354 P: Xiu!!! Maria, Maria só oiço a tua voz!
- 355 A: Imperceptível
- 356 P: Passar aqui os cuidados a ter com o microscópio. Vá, vamos lá a despachar! Não  
357 querem trabalhar com o microscópio?
- 358 As: Imperceptível
- 359 P: Ora, vocês reparem aí no microscópio no revólver, estão as várias as objectivas, cada  
360 objectiva tem um poder de ampliação diferente, se reparem com atenção, 100, 40, ...
- 361 A: 100, 40, 10 e 4x
- 362 P: Na ocular também está o poder de ampliação...
- 363 A: 5 x. 10x
- 364 P: Ora, isto indica que 10x, significa que é o poder de ampliação da ocular, está? Nas  
365 objectivas também tem o poder de ampliação. Depois para calcular o valor de  
366 ampliação daquilo que estamos a observar é o produto da ocular
- 367 A: Vezes o da...
- 368 P: Vezes o da objectiva.
- 369 AS: Imperceptível
- 370 P: Amiguinhos, despachar! Não querem trabalhar com o microscópio?
- 371 A: Sim, queremos ver células!
- 372 P: Hoje não há células, só na próxima aula.
- 373 As: Oh!
- 374 P: Já passaram? Estão a conversar é porque já passaram tudo!
- 375 AS: Não!
- 376 A: Imperceptível
- 377 A: Professor o que diz ali?
- 378 P: Afastado dos bordos da mesa.
- 379 A: Imperceptível
- 380 P: Matemática, está interligado com tudo! Daniel, se não trouxeres o caderno  
381 organizado na próxima aula, vou falar com a professora Fátima! Desde o 1º período  
382 que está desorganizado!
- 383 As: Imperceptível
- 384 P: Ora, já está?
- 385 AS: Sim! Não!
- 386 P: Já está? Ana Rita e Lara, tirar tudo de cima da mesa. Só fica o microscópio. Vocês aí,  
387 cuidado com o fio.
- 388 As: Imperceptível
- 389 P: Ninguém mexe em nada! Podem ligar a lâmpada. Já ligaram?
- 390 AS: Sim!
- 391 A: Veja lá professor!
- 392 P: Ivo, passas ali para aquele grupo e tu para este.
- 393 AS: Imperceptível
- 394 P: Ninguém faz nada. Alguém disse para fazer alguma coisa? (P distribui um protocolo  
395 a cada grupo)
- 396 Ora, cada grupo tem um protocolo, não tem?
- 397 As: Sim!
- 398 P: No protocolo tem o material e o procedimento. O que é que diz no material Irís?

- 399 A: Material: agulha, fragmento de jornal com a letra F, água, conta - gotas, lâmina de  
400 vidro e lamela.
- 401 P: Pronto, Alguns não tem a agulha e também não têm pinças pois não havia mais.  
402 Ora, por baixo está o procedimento, ou seja, o modo como vocês têm que executar a  
403 tarefa, está? Vocês têm que ler com atenção, para a executar passo a passo. Então  
404 vamos ler com atenção, procedimento: com o conta-gotas coloca uma gota de água  
405 no centro da lâmina. Ora vão pegar na lâmina, tem que saber o que é a lâmina. Isso  
406 faz-se sempre em cima da mesa. Já está?
- 407 AS: Imperceptível
- 408 P: Há meninas que já têm a lâmina em cima da platina. Eu disse para pôr em cima da  
409 platina?
- 410 A: Pois da mesa!
- 411 P: Da mesa é esta. (P indica para a mesa)
- 412 AS: Ah!!!
- 413 P: O que é que diz a seguir?
- 414 A: Coloca o fragmento do jornal com a letra F sobre a gota de água.  
415 Uma tesoura s.f.f. para recortar a letra F, não tive tempo antes... (P recorta as letras F  
416 e distribui uma a cada grupo)
- 417 A: Professor é só uma gota, não é?
- 418 P: É, só uma gota, basta só uma.
- 419 AS: Imperceptível
- 420 P: Ficou aí a letra?
- 421 A: Não. É para pôr onde?
- 422 P: É para pôr na testa!
- 423 A: Não, mas é com a lâmina ou a lamela?
- 424 P: O que é que diz aí no protocolo?
- 425 A: É com a pequena.
- 426 P: E a pequena é a lâmina ou a lamela?
- 427 A: A lamela.
- 428 AS: Imperceptível
- 429 A: Professor onde é que colocamos a letra F?
- 430 P: Agora colocam com a pinça, quem tiver a pinça, coloca com cuidado em cima da  
431 gota de água, com cuidadinho está bem?
- 432 Agora com muito cuidado vão pegar na lamela, cuidado com a lamela que é um  
433 vidro muito fininho e facilmente quebrável e vocês podem cortar os dedos. Pegar  
434 assim, com os dois dedos assim...colocam em cima. (P exemplifica)
- 435 A: Em cima da gota?
- 436 P: Colocam em cima da lâmina com muito cuidado, a lâmina tem que estar apoiada na  
437 mesa, na mesa de madeira. Depois com a ajuda da agulha, ou duma caneta quem não  
438 tiver nada... vão deixar cair lentamente por cima do objecto a observar e da gota de  
439 água, está bem?
- 440 A: Faz tu!
- 441 P: Quem não perceber eu explico outra vez. Perceberam?
- 442 A: Sim.
- 443 P: Conseguiram?
- 444 A: Sim.
- 445 P: Agora, há água à volta da lâmina? Há?
- 446 A: Sim, um bocadinho... um bocadinho...
- 447 P: Ora, agora com o papel absorvente que está aí no tabuleiro,...
- 448 A: Este?

- 449 P: Sim, vão retirar o excesso da água.  
450 A: Cuidado...  
451 P: O vosso até está bom! Basta ao lado da lamela está bem?  
452 A: Tens de tirar o excesso...  
453 P: Assim só! Esta está boa!  
454 As: Imperceptível  
455 P: Agora o que é que diz?  
456 A: Espere aí professor, nós ainda estamos a fazer!  
457 P: Já retiraram?  
458 A: Não há excesso de água.  
459 P: Não?  
460 A: Ficou perfeito!  
461 P: Pronto, agora colocam em cima da platina do microscópio.  
462 A: Com a pinça?  
463 P: Qual pinça? Pegam e colocam em cima da platina. A mesa tem de estar em baixo.  
464 Isso está em segurança?  
465 A: Imperceptível  
466 P: Não estava a mesa em baixo pois não? A mesa tem de estar em baixo!  
467 As: Imperceptível!  
468 P: Tem que prender agora com...  
469 As: Imperceptível  
470 P: Qual é a menor ampliação, qual é?  
471 A: É a vermelha, não é?  
472 P: Já está? Toda a gente já tem a preparação em cima da platina do microscópio?  
473 AS: Sim!  
474 P: Agora, vão desviar a cara...  
475 A: Desviar a cara...  
476 P: Sim, e vão olhar lateralmente e vão subir a platina está bem? Até lá em cima. E é  
477 sempre com a menor ampliação!  
478 A: Não fui eu que estive a rodar isso!  
479 P: Não me interessa quem foi, foi o grupo!  
480 As: Imperceptível  
481 P: Pronto, já chegou lá em cima? Já?  
482 A: É com qual?  
483 P: Com o macro, então se é para levantar a mesa!  
484 A: Não.  
485 P: Qual é o macro?  
486 A: É o grande  
487 P: Agora vão olhar lá para dentro...  
488 AS: Já olhámos!  
489 P: O que é que vêem?  
490 AS: Um F!  
491 P: Pronto! Então a primeira coisa que o microscópio faz é, aumenta a imagem  
492 observada. Mas, será que a imagem está nítida?  
493 As: Não!  
494 P: Não, então agora com a ajuda do parafuso micrométrico, agora tem que olhar pela  
495 ocular...está bem?  
496 A: Imperceptível  
497 P: Não, a pessoa que está a observar é que mexe aqui no micrométrico. Não é uma a  
498 rodar e a outra a observar. Agora têm que focar a imagem.

- 499 A: Para que lado professor?  
500 P: Quem está a observar é que mexe com o parafuso micrométrico, é que foca a  
501 imagem. Vá foca lá a imagem!  
502 A: Já está.  
503 P: Já está?  
504 A: Está ao contrário professor! Já está.  
505 P: Já está? Está focado?  
506 AS: Imperceptível  
507 A: Veja lá professor,..  
508 P: Já está focado?  
509 A: Está mais ou menos.  
510 P: Não está nada!  
511 AS: Imperceptível  
512 P: Toda a gente já observou? Agora não sei se vocês repararam, mas quando olham pela  
513 ocular está lá uma seta não está?  
514 A: Uma seta?!  
515 P: Um risco preto, não está?  
516 A: Ah, sim está  
517 P: Ora, isso é para colocar a preparação no meio, para termos o campo visual. Vamos lá  
518 mexer na lâmina, para o meio, ver o F.  
519 AS: Imperceptível  
520 P: Conseguiram?  
521 AS: Sim...  
522 P: Agora, podem mexer no diafragma e vão olhando para ver a diferença...  
523 AS: Imperceptível  
524 P: O diafragma regula a intensidade da luz, mais luminosidade ou menos  
525 luminosidade...  
526 AS: Imperceptível  
527 P: Agora têm que adaptar, mais ou menos luminosidade...  
528 A: Professor, dá para ver alguma coisa? Posso ver?  
529 P: Está bom.  
530 A: Ah!  
531 P: Agora têm que prestar atenção! Isso mesmo, regula a intensidade da luz!  
532 AS: Imperceptível  
533 P: Ora agora vocês têm que fazer uma coisa... Daniel?!  
534 Ora, eu dei essa letra impressa aí para quê, hum?  
535 AS: Imperceptível  
536 P: Vocês têm que tirar algumas conclusões acerca da imagem que estão a observar...  
537 Ora na preparação o vosso F está em que posição, será que está assim? Ou assim? Ou  
538 assim? Vejam na preparação (P exemplifica com uma letra F no quadro em várias  
539 posições)  
540 AS: Imperceptível.  
541 P: Agora vão olhar pela ocular e vão ver a diferença... na preparação e vejam como está.  
542 Será que há alguma diferença?  
543 A: Professor, o nosso está igual aquele que está ali...  
544 P: Pronto, então depois vão desenhar na vossa folha de papel, no protocolo, como está  
545 na preparação, está bem? Fazem o desenho da lâmina com a lamela e a letra  
546 impressa...  
547 A: E depois?

- 548 P: E depois fazem a letra como está a ser observada. Esta será como está na platina e  
549 esta será como vocês vêm ao microscópio?
- 550 As: Imperceptível
- 551 P: Ora vocês estão a fazer? Já viram como está a imagem?
- 552 A: Já.
- 553 P: Onde é que está registado? Quero ver os desenhos... como está ali e depois ao  
554 microscópio.
- 555 As: Imperceptível
- 556 P: Agora aqui será a imagem do microscópio...
- 557 As: Imperceptível
- 558 P: Vá, para tirarmos as conclusões...
- 559 As: Imperceptível
- 560 P: Diz:
- 561 A: Professor, uma coisa estranha...
- 562 P: Uma coisa estranha? (P escreve no quadro características da imagem)
- 563 A: Ela está torto e quando está assim está direito... Veja lá professor!
- 564 P: Sim, depende da posição. Mas é sempre o inverso do que está ali.
- 565 A: Estranho...
- 566 P: Ora, Filipa o que se pode concluir acerca da imagem que estamos a observar?
- 567 A: É uma coisa estranha, o F estava virado para nós...
- 568 P: Sim.
- 569 A: Imperceptível
- 570 P: E ele fugiu foi? Tem pés? (P desloca-se até junto do grupo)
- 571 A: Não é que o F está assim e eles vêm assim...
- 572 E como é que se vê a posição certa?
- 573 P: O F está apontado para ti certo?
- 574 A: Sim
- 575 P: Agora, quando tu vês aqui o microscópio o que é que acontece?
- 576 A: Está ao contrário.
- 577 P: Está ao contrário. Então o que é que significa?
- 578 A: Significa...
- 579 P: Que a imagem está como?
- 580 A: Está focada.
- 581 P: Focada ela está.
- 582 A: Está ao contrário.
- 583 P: Está ao contrário, que a imagem está invertida. Ali está mais pequena cá dentro? Está  
584 maior, está menor?
- 585 Ora para terminar, para terminar... o que é que pode concluir acerca da imagem? A  
586 letra era pequena certo?
- 587 A: Sim
- 588 P: A finalidade do microscópio será?
- 589 A: Amplia.
- 590 P: A 1ª é que aumenta a imagem, amplia a imagem. Em relação à letra, se está assim...  
591 (P desenha a letra F no quadro), não é? Quando eu vejo ao microscópio pela ocular, o  
592 que é que acontece à letra?
- 593 A: Está invertida.
- 594 P: Está invertida, não é? Então também posso dizer que a imagem é simétrica, está  
595 bem? E a imagem, será que é uma imagem real ou não? Ela está aumentada...
- 596 AS: Não.

- 597 P: Então é imagem virtual, está bem? Isto são as características: é maior que o objecto,  
598 porque aumenta; está invertida relativamente ao objecto que está a ser observado, é  
599 simétrica e é uma imagem virtual, está bem? Já não temos tempo para registar, mas  
600 registamos no próximo dia.  
601 Agora calma! Vocês têm o microscópio em cima da mesa, têm que retirar a  
602 preparação... oiçam bem! Têm que retirar a preparação, correcto?  
603 As: Sim.  
604 P: Colocam em cima do tabuleiro, baixam a platina e agora desligam a luz...  
605 A: Professor partiram a lamela, e agora?  
606 P: Agora pagam!  
607 As: Imperceptível  
608 P: Guardar lá dentro. Podem arrumar.  
609 AS: Imperceptível  
610 P: Irís, desliga o computador s.f.f.  
611 Podem sair.

- 1 P: Ora, quero 4 elementos em cada grupo s.f.f. Ana passa para aquele grupo.  
2 As: Imperceptível  
3 P: Já está?  
4 A: É para passar agora o sumário?  
5 P: Não.  
6 As: Imperceptível  
7 P: Ora, na última aula estivemos a fazer a observação microscópica da epiderme da  
8 escama da cebola (P mostra um PPT com um tecido de película das escamas da  
9 cebola).  
10 Ora o que é que me podem dizer acerca desta célula? (P indica no PPT)  
11 Quais são os constituintes da célula, Daniel?  
12 A: Núcleo, membrana celular, citoplasma e parede celular...  
13 P: Parede celular, isso mesmo!  
14 Que zona é esta aqui, Carla? (P indica no PPT)  
15 A: Citoplasma.  
16 P: Citoplasma. Esta zona aqui, Dora?  
17 A: Núcleo.  
18 P: Esta zona aqui que limita a célula?  
19 A: Parede celular.  
20 P: Será a parede celular?  
21 A: Não. Membrana celular.  
22 P: A seguir, esta dupla parede aqui é que é a...  
23 AS: Parede celular.  
24 P: A parede celular aparece em todas as células?  
25 AS: Não.  
26 P: Ivo:  
27 A: Só nas células vegetais.  
28 P: Só nas células vegetais, muito bem.  
29 Hoje vamos ver a diferença... Hoje vamos fazer uma observação do epitélio bucal, de  
30 uma célula animal. Pode ser do epitélio lingual ou bucal. Vocês agora vão ler aí o  
31 protocolo com atenção.  
32 As: Imperceptível.  
33 A: Ó professor isto é para tirar da língua?  
34 P: Sim.  
35 A: Professor?  
36 P: Agora, vão colocar o que retiraram da língua e colocar em cima da água.  
37 As: Imperceptível.  
38 P: E agora o que é que é preciso?  
39 As: Imperceptível.  
40 P: É só uma gota...  
41 As: Imperceptível.  
42 P: Então, mas não está aqui nada...  
43 Têm que retirar o excesso de água...  
44 A: Conta-gotas, conta-gotas...  
45 P: Já tiraram o excesso? (P ajuda a corar a preparação)  
46 A: Sim.  
47 P: Tem calma! Tens que raspar... (P ajuda a raspar a língua)  
48 As: Imperceptível.  
49 P: Estão a ver aqui as partículas...  
50 A: Sim.

- 51 P: Quarenta e cinco graus, encostar a agulha e depois deixar cair lentamente.  
 52 A: É corante azul, professor!  
 53 P: Mas quem é que disse para colocar o corante?  
 54 A: Foi a ...  
 55 P. Estão aqui 4 pessoas...  
 56 A: É com a objectiva mais pequena?  
 57 P: Para já é!  
 58 As: Imperceptível.  
 59 P: Gota de água? Já está Fernando?  
 60 A: Professor deixo aqui isto?  
 61 P: Deixa. Quarenta e cinco graus....com estes dois dedos... (P ajuda a fazer a  
 62 preparação)  
 63 A: Vê lá agora...  
 64 P: Assim, está bom.  
 65 As: Imperceptível.  
 66 P: Já está?  
 67 A: Sim, está bué bonita a nossa!  
 68 P: Quem é que raspou aqui? (P observa a preparação) Têm que raspar outra vez, que  
 69 não está aqui nada.  
 70 A: Ai...  
 71 P: Já está?  
 72 A: Não se vê nada...  
 73 P: Têm que regular a luz,... e não está bem focado. (P foca a preparação)  
 74 A: Pedro queres ver?  
 75 P: Já está. O ponteiro que está aí está mesmo na direcção da célula.  
 76 A: Professor?  
 77 P: (P observa a preparação) Essas células arredondadas... ao lado dessa bolha de água...  
 78 AS: Imperceptível.  
 79 P: Vai lá buscar outra lâmpada.  
 80 A: Professor, pode chegar aqui s.f.f.  
 81 P: Vá raspa bem, aí atrás.  
 82 A: Imperceptível.  
 83 P: Essa está boa, essa está boa.  
 84 A: Imperceptível.  
 85 P: Agora com o micrométrico. (P foca a preparação)  
 86 A: Ó professor não se vê nada....  
 87 P: Vejam lá....tem essa forma arredondada...  
 88 A: Veja lá.  
 89 P: Ora, aí já está? (P retira o excesso de água da preparação e observa-a ao microscópio)  
 90 AS: Imperceptível.  
 91 P: Eu não vejo nada aqui....  
 92 A: Veja lá...  
 93 P: Agora é desenhar o que observaram e identificar os constituintes.  
 94 A: Tu já viste!  
 95 P: Não quero ver ninguém de pé. Fernando, junto do grupo de trabalho.  
 96 Agora tem que desenhar o que estão a ver e calcular o valor da ampliação e ainda  
 97 identificar os constituintes da célula, ok?  
 98 Já está desenhado?  
 99 A: Não.  
 100 P: Toda a gente tem que fazer o desenho!

- 101 AS: Imperceptível.  
 102 P: Desenhar o que estão a ver... (P desenha no protocolo)  
 103 A: Imperceptível  
 104 P: Já está desenhado?  
 105 A: Não.  
 106 P: O que é que vocês vêm ali? Já está focado?  
 107 A: Já.  
 108 P: Ora, o que vocês viram é isto que está aqui, é ou não é? (P indica no PPT – célula da  
 109 mucosa bucal).  
 110 AS: É!  
 111 P: De uma forma arredondada, aqui temos a membrana celular, o núcleo que controla  
 112 toda a actividade celular, o citoplasma que banha o núcleo e os organitos celulares.  
 113 Aqui há parede celular?  
 114 A: Não.  
 115 P: Porquê?  
 116 A: Porque não é vegetal.  
 117 P: Isso mesmo. Agora, tem que calcular o valor da ampliação, da última.  
 118 A: Sim, professor.  
 119 P: Já está?  
 120 AS: Imperceptível  
 121 P: Aqui a ocular é 10x e a objectiva?  
 122 A: 10.  
 123 P: Então, 10 vezes 10?  
 124 A: 20.  
 125 P: Não. Isso era 10 mais 10. 10 vezes 10?  
 126 A: 100.  
 127 P: Isso 100 vezes. Agora retirar e baixar a platina.  
 128 Agora quem já desenhou e já calculou o valor da ampliação e identificou os  
 129 constituintes da célula, vai passar a para a infusão.  
 130 Agora, com a outra lâmina que vocês têm aí, vão-se deslocar ali aquela infusão de  
 131 salsa que está ali, que o Ivo fez na última aula.  
 132 Alguém sabe o que é uma infusão?  
 133 A: Não.  
 134 P: É uma cultura de micróbios. Colocamos ali água e salsa, não foi?  
 135 A: Foi.  
 136 P: Salsa, depois eu adicionei umas folhas secas para fazer uma cultura de micróbios, de  
 137 seres unicelulares, está bem?  
 138 Agora, basta um elemento do grupo ir ali para colocar uma gota daquela água, está  
 139 bem? Tragam logo a lâmina, a lamela e a agulha.  
 140 A: Ó professor...  
 141 P: Um de cada vez....(P  
 142 A: Imperceptível  
 143 P: Daniel, é essa a infusão?  
 144 A: Não.  
 145 P: Então rapaz, não sabes usar o conta-gotas?  
 146 A: Sei.  
 147 P: Coloca a lamela...  
 148 É assim, Daniel? Quem é que ajuda de vocês as duas?  
 149 A: Hum...  
 150 P: Agarrar com estes dois dedos e deixar cair lentamente... (P exemplifica)

- 151 Meus amigos, a observação de seres unicelulares tem de ser rápida. Com o calor eles  
152 morrem...
- 153 A: Cheira mal...
- 154 P: Cheira mal, pois, já está aqui há uma semana tem que cheirar mal!
- 155 A: Posso ver?
- 156 P: Olha, quando vocês estiverem a focar tem que prestar atenção...
- 157 AS: Imperceptível
- 158 P: Vamos tentar ver... (P observa a infusão ao microscópio)
- 159 A: Não conseguimos...
- 160 P: Assim. (P ajuda a colocar a lamela) Vá agora tentem focar...
- 161 A: Posso tentar por?
- 162 P: Olha aqui, a mexer...
- 163 A: Ah, está a mexer.....
- 164 A: Deixa-me ver! Vá, vá!
- 165 A: Estás a ver, a mexer?
- 166 A: Já morreram!
- 167 P: Está aqui um, ... Aqui têm uma espirogira.  
168 (P projecta um PPT com representações de seres unicelulares)
- 169 A: Uma espirogira?
- 170 P: Vocês têm esta aqui? (P aponta no PPT)
- 171 A: Nós temos a paramécia!
- 172 P: Ali, o grupo da Ana, têm a paramécia, que é esta assim, que parece um meteorito.  
173 Isto são os seres unicelulares que podem encontrar. (P indica para o PPT)
- 174 A: Agora não está nada... Já desapareceu!
- 175 P: Isto tem que estar direito! Como é que querem ver alguma coisa? (P observa a  
176 preparação)
- 177 AS: Imperceptível.
- 178 P: Vejam lá, aqui em baixo. (P foca a imagem)
- 179 Ora, estes são alguns seres unicelulares que podemos encontrar numa infusão. Por  
180 vezes é um bocadinho difícil, mas conseguiram ver uma espirogira, que é esta aqui  
181 (P indica no PPT), ser constituído por uma única célula. E ali naquele grupo e  
182 naquele, conseguiram ver paramécias!
- 183 AS: Imperceptível.
- 184 P: Vamos lá prestar atenção agora ao vídeo... (P projecta um vídeo da internet - Water  
185 Drop, com seres unicelulares)
- 186 A: Xiu...
- 187 P: Isto são seres unicelulares.... a vorticela....e esta é uma diatomácea..., a paramécia...
- 188 A: Parece uma raia!
- 189 P: Não é um peixe, é um ser unicelular.  
190 Cá está aquela que vocês viram! Paramécia. Aquilo ali são cílios...
- 191 Eu ontem consegui ver alguns... mas foi só a paramécia! Conseguia-se ver  
192 perfeitamente a deslocar-se na água...
- 193 A: Ah!
- 194 P: Pronto, no vosso livro... podem tirar o manual s.f.f.
- 195 A: Todos?
- 196 P: Pode ser dois a dois.
- 197 AS: Imperceptível.
- 198 P: Ora, página 95 e podem desligar o microscópio. Na página 95 vocês têm duas  
199 imagens com dois seres unicelulares, tem uma paramécia e outra...
- 200 A: Uma amiba...

- 201 P: Amiba, está bem?  
202 Ora, estes são ser muito simples que só podem ser observados ao microscópio e são  
203 seres unicelulares porquê, Luís? Mariana?  
204 AS: Imperceptível.  
205 P: Não me interessa! Senta-te!  
206 O que é um ser unicelular, Luís?  
207 A: Ser unicelular?..  
208 P: Daniel?  
209 A: Só por uma célula!  
210 P: Ou seja, ser unicelular é um ser que é constituído por uma única célula.  
211 Ora, na página 99 têm mais um ser unicelular, vorticela. Estão a ver essa imagem? É  
212 outro ser unicelular está bem?  
213 A: Sim.  
214 P: Ora, vorticela é este aqui, está bem? (P indica no manual)  
215 Está? Dúvidas?  
216 Hoje, o que têm a reter é: seres unicelulares e seres pluricelulares.  
217 O que é um ser pluricelular?  
218 A: Imperceptível.  
219 P: É mais que um. Então, a primeira observação que fizeram, eram seres unicelulares ou  
220 pluricelulares?  
221 A: Imperceptível  
222 P: As células foram retiradas de um ser unicelular ou pluricelular?  
223 A: Mais...  
224 P: O que significa pluricelular? Mais que um, não é?  
225 As: Imperceptível  
226 P: Ora, cada tipo de célula têm uma função. (P projecta um PPT- Morfologia da célula)  
227 Se têm uma função própria, também têm uma dimensão diferente.  
228 Ora por exemplo, estas células aqui são células nervosas. (P indica no PPT) Estas  
229 células são observáveis a olho nu... podem ter cerca de um metro de comprimento,  
230 são células macroscópicas,... células que se conseguem ver a olho nu, está?  
231 Estas células aqui (P indica no PPT) são células musculares, já são células que só se  
232 conseguem ver com o microscópio e têm uma forma e dimensão diferente, está bem?  
233 Esta aqui, (P indica no PPT) parece um ovo estrelado, são as dendrites e aqui está o  
234 núcleo... e esta aqui...  
235 A: Parece uma estrela!  
236 P: Parece uma gota de água...  
237 As: Imperceptível.  
238 P: Aqui, (P indica no PPT) consegue-se identificar o núcleo, citoplasma e membrana  
239 celular, célula animal, está bem? É a célula do músculo.  
240 A: Imperceptível  
241 P: Sim, mas isso são células estaminais.  
242 A: Sim.  
243 P: Agora temos aqui, (P indica no PPT) a organização das células num ser pluricelular.  
244 Ora, uma célula apenas quando está agrupada com mais do que uma célula vai  
245 formar um..  
246 As: Tecido!  
247 P: O conjunto de vários tecidos vai formar:  
248 AS: Órgãos!  
249 P: Ao conjunto de vários órgãos:  
250 AS: Sistema!

- 251 P: O conjunto dos vários sistemas é um...
- 252 AS: Organismo!
- 253 P: Organismo.
- 254 Ora, a célula temos a célula. O conjunto de várias células forma o:
- 255 AS: Tecido!
- 256 P: Ao conjunto de vários tecidos forma o:
- 257 AS: Órgão!
- 258 P: Ao conjunto de vários órgão forma o:
- 259 AS: Sistema!
- 260 P: Ao conjunto de vários sistemas todos forma o:
- 261 AS: Organismo!
- 262 P: Ora, por exemplo, quem é que dá exemplos de órgãos? Órgãos?
- 263 A: Fígado.
- 264 P: Fígado. Mais?
- 265 A: Coração.
- 266 P: Mais?
- 267 A: Intestino Delgado!
- 268 P: Diz:
- 269 A: Intestino grosso.
- 270 P: Ora estão a ver, os vários órgãos vão formar um sistema. Claro que, por exemplo,
- 271 do... sistema respiratório, os vários órgãos dos sistema respiratório, são: os pulmões,
- 272 os brônquios, os alvéolos pulmonares, os bronquíolos, etc, etc. Os vários sistemas,
- 273 sistema respiratório, circulatório,... formam um organismo.
- 274 Dúvidas? Não há dúvidas?
- 275 P: Então, vou escrever no quadro para vocês passarem para o caderno. (P escreve no
- 276 quadro, sobre: A célula, unidade básica dos seres vivos)
- 277 AS: Imperceptível.
- 278 P: Luís?
- 279 A: É para passar para o caderno?
- 280 P: É.
- 281 A: Quantas linhas deixamos para o sumário professor?
- 282 P: Quatro.
- 283 A: Eu deixei 6.
- 284 P: Há alguma dúvida? Não? Toda a gente sabe o que é uma célula vegetal, uma célula
- 285 animal, quais são os constituintes, ser unicelular, ser pluricelular?
- 286 A: Imperceptível
- 287 P: Cada grupo é responsável pelo microscópio pelo material e por arrumar as mesas,
- 288 está bem?
- 289 A: Sim.
- 290 P: Vá meninos, vamos despachar! Também quero ter intervalo!
- 291 Daniel, isso era para passar a lápis, realmente!
- 292 P: Vá lá vamos despachar, já está na hora, já são três e três! (P desliga o computador).

- 1 P: Oh meus amigos!! Chegaram à sala, é sentar... Estás a comer alguma coisa, Luís?  
2 A: Não.  
3 P: Não? O que é que estás a mastigar?  
4 A: Não estou a mastigar!  
5 P: Parece-me.  
6 A: É um rebuçado.  
7 P: Vamos lá sentar, tirar o caderno, abrir a lição... (P liga o computador)  
8 A: Professor, falta o sumário da aula anterior.  
9 P: Ela vai passar agora. (P empresta o livro de ponto a uma aluna para copiar o sumário  
10 da aula anterior para o quadro)  
11 Carla, tu és sempre a última!  
12 A: Eu?  
13 P: Ainda continuas aí. Estavas de pé ainda há pouco!  
14 A: Eu fui pôr o meu casaco...  
15 P: Foste pôr o casaco, mas tens outro casaco vestido. Atenção, o da última aula está  
16 aqui.  
17 A: Foi em que dia?  
18 AS: Foi dia dois.  
19 A: Desde que ela esteja atenta ao que o professor diz...  
20 P: Sim?  
21 A: Posso pôr isto no lixo?  
22 P: No final da aula.  
23 A: Imperceptível.  
24 P: Já está?  
25 AS: Não!  
26 A: Ela ainda está a escrever.  
27 P: Sim.  
28 A: Faltava a parte de cima... Já tenho o sumário.  
29 P. Prá frente.  
30 A: Professor, fazemos hoje o sumário de hoje?  
31 P: Não, no final da aula.  
32 Ora... TPC. Rita, fez? (P regista quem não fez o TPC)  
33 A: Sim.  
34 P: Rita fez? Não?  
35 Número 3, Sandra?  
36 A: Não.  
37 P: Quatro?  
38 A: Sim.  
39 P: Cinco?  
40 A: Sim.  
41 P. Seis?  
42 A: Sim.  
43 P: Sete?  
44 A: Não.  
45 P: Quem é o sete?  
46 AS: É o Daniel.  
47 P: Para variar, Daniel, não é?  
48 P: Oito?  
49 A: Fiz.  
50 P: Nove?

- 51 A: Não.  
52 P: Dez?  
53 A: Sim.  
54 P: Onze?  
55 A: Sim.  
56 P: Doze?  
57 A: Professor, só fiz a página 108.  
58 P: Ah?  
59 As: Só fez a página 108.  
60 P: Então não fez. Aqui não há metades. Treze?  
61 A: Sim.  
62 P: Catorze?  
63 A: Sim.  
64 P: Bem, Luís... Quem é o catorze?  
65 A: É o Luís.  
66 P: Manuela?  
67 A: Não.  
68 P: Mmm, tão bom estrear a tabela! Dezasseis?  
69 A: Não está, professor.  
70 P: Então porquê?  
71 As: Faltou.  
72 P: Dezassete?  
73 A: Eu não sabia qual era o tpc. Eu não vim!  
74 P: Então mas porquê que não perguntou?  
75 Isto foi na terça... quarta.  
76 A: Ninguém me disse que havia tpc!!  
77 P: Quem é o dezoito? Pedro?  
78 Dezanove?  
79 A: Sim.  
80 P: Quem é o vinte?  
81 A: Vicente.  
82 P: Quem é que chegou atrasado ainda há bocado?  
83 A: Fui eu.  
84 P: Irís, não é?  
85 A: E o Daniel.  
86 P: Onze... e o Daniel.  
87 A: Oito.  
88 P: Sete.  
89 P: Ora, vamos abrir o livro na página 108 e 109, se faz favor. (P projecta a página 108  
90 do manual no quadro interactivo)  
91 Ora faz a legenda do esquema. Ora 1, Luís. Espera aí, deixa-me lá ver se eu consigo  
92 escrever. Se não dá, não dá. Ora um é ocular. Está certo. O 2?  
93 A: Também digo, professor?  
94 P: Sim. Corresponde a que parte?  
95 A: Tubo óptico.  
96 P: 3. Pode ser a Sónia.  
97 A: Revólver.  
98 P: Revólver. Quatro, Sónia?  
99 A: Braço.

- 100 P: Neste caso, aqui é o braço, está bem? (P indica no QI) Este microscópio é um  
101 bocadinho diferente daquele em que nós estivemos a trabalhar mas é o braço. 5,  
102 Sandra?
- 103 A: Parafuso macrométrico.
- 104 P: Correcto. O seis?
- 105 A: Parafuso micrométrico.
- 106 P: Ora estes dois parafusos para que é que servem, Sandra?
- 107 A: Focar a imagem.
- 108 P: Para focar a imagem. O macro, qual é a função dele?
- 109 O objectivo dos dois é focar a imagem, não é? Mas o que é que este faz, (P indica no  
110 QI) o parafuso macrométrico? Embora?
- 111 A: Baixa e levanta a mesa.
- 112 P: Ou platina. Correcto. Então e o 6, o micrométrico?
- 113 A: Baixa as objectivas, não é?
- 114 P: Baixa as objectivas? Baixa a objectiva?
- 115 A: A...A... Esqueça, esqueça. Eu não sei explicar, professor.
- 116 P: Não sabe? Pode ser... Não, ao lado da Lara... Vânia.
- 117 A: Imperceptível...para focar a imagem.
- 118 P: Para focar a imagem, mas... tem uma particularidade, não tem?
- 119 A: Sim.
- 120 P: Qual é? Também não levanta e baixa a mesa? Só que imprime movimentos muito  
121 mais lentos, por isso é que se consegue focar a imagem com este parafuso  
122 micrométrico, é ou não é? Com o outro, o grande, consegue-se levantar a Mesa, não  
123 é? Com o outro também só que permite uma focagem mais precisa da imagem.  
124 Sete, pode ser o Ivo.
- 125 A: Objectivas.
- 126 P: Sim, objectivas. Só está um, mas é objectiva, não é? Oito?
- 127 A: Platina... Não! Pinça, pinça!
- 128 P: Ora aqui não consigo perceber se é pinça ou não. É pinça?
- 129 As: É!
- 130 P: É pinça, pinça. Nove, Ivo?
- 131 A: Platina.
- 132 A: Platina ou...
- 133 AS: Ou mesa.
- 134 P: Ou mesa. Dez, pode ser a Catarina.
- 135 A: Professor, eu não fiz porque não tinha mais espaço...
- 136 P: Ah, coitadinho! Com tanto espaço aqui, podia ter escrito aqui dez e escrevia o nome,  
137 não é? Isso não é desculpa.
- 138 Catarina, o 10?
- 139 A: Eu não fiz, professor.
- 140 P: Não fez? E não sabe qual é o 10?
- 141 A: Não.
- 142 P: Mariana, dez. Irís?
- 143 A: Diafragma.
- 144 P: Diafragma. Qual é a função do diafragma? (P indica para o microscópio no QI) Este  
145 é um bocadinho diferente do que nós estamos habituados a ver, mas o nosso que está  
146 aí tem uma patilhazinha metálica que mexe de um lado para o outro.
- 147 A: Sim, você já explicou.
- 148 P: E então, Dora?
- 149 A: Para iluminar.

- 150 P: Para iluminar? Não é bem iluminar. Fernando, para que é que serve o diafragma?  
151 Não é bem, bem iluminar! Diminui ou aumenta a intensidade da luz. Regula a  
152 intensidade da luz. Fecha ou abre o diafragma.  
153 11, pode ser aqui a Manuela que não fez o tpc.  
154 A: Lâmpada?  
155 P: Neste caso não é uma lâmpada. É o quê?  
156 A: Lupa.  
157 P: Não é uma lupa.  
158 A: Achas que é uma lupa?  
159 P: Irís?  
160 A: Espelho.  
161 P: Espelho. O 12? Pode ser o Daniel:  
162 A: Base.  
163 P: Base. Está? Acompanharam?  
164 A: Professor, o que é que é a três?  
165 P: O três é o revólver. Toda a gente acompanhou?  
166 AS: Sim.  
167 P: Ora... 1.2., copia e completa as expressões seguintes: Pode ser a Ana Rita,  
168 lá do fundo. «A (falta ali a palavra) é a lente que fica mais próxima da preparação».  
169 A: Diz, estavas a dizer!  
170 A: É a ocular.  
171 P: A ocular fica mais perto da preparação? Então a preparação está aqui em cima, é? A  
172 preparação está aqui, Rita? (P indica no microscópio onde se coloca a preparação)  
173 A: Não.  
174 P: Então está onde?  
175 Ritinha, Ritinha... Onde é que se coloca a preparação?  
176 A: Na platina.  
177 P: Na platina. Então qual é o que fica mais perto da preparação? Qual é a lente que fica  
178 mais perto da preparação? Fernando, qual é a lente que fica mais perto da  
179 preparação? Então quais são as lentes que temos aqui, vá? Fernando. Aqui, neste  
180 microscópio, onde é que estão situadas as lentes? Diz os números, vá. Fernando, não  
181 estudes não!  
182 Carla.  
183 A: Objectiva.  
184 P: Objectiva, não é?  
185 AS: Objectiva.  
186 P: Fica mais perto da preparação. Acho que para isto aqui não é preciso ser génio, não  
187 é? Estão aqui as objectivas... Fica mais perto da platina, é na platina que se põe a  
188 preparação, Só podia ser a objectiva, não é?  
189 P: 1.2.2. O suporte ocular. A Ana.  
190 A: Tubo.  
191 P: Tubo quê? O tubo ali da esquina?  
192 A: Tubo ocular ou tubo óptico.  
193 P: Ah, o tubo óptico é que suporta a ocular.  
194 Ora, 1.2.3: o parafuso \_\_\_\_ e o parafuso \_\_\_\_ intervêm na \_\_\_\_\_. Pode ser a Ana Rita.  
195 A: O parafuso macrométrico e o para fuso micrométrico intervêm na focagem.  
196 P: Na focagem. Tanto um como o outro intervêm na focagem.  
197 Ora, 1.2.4:  
198 «O espelho serve para \_\_\_\_ o campo do microscópio». Pode ser a Cátia.  
199 A: Iluminar...

- 200 P: Iluminar o microscópio, ou seja, o campo visual do microscópio.  
201 «A base tem funções de \_\_\_\_» ? Pode ser a Mariana.  
202 A: Suportar?  
203 P: Funções de suporte. Está bem? Suporta todas as peças do microscópio.  
204 Seguinte: «A peça que suporta as objectivas chama-se \_\_\_\_»? Pode ser aqui a Cátia  
205 outra vez?  
206 A: Revólver.  
207 P: Revólver. Está? Onde é que está situado o revólver?  
208 A: Em cima das objectivas.  
209 P: Onde é que está? Qual é o número aqui?  
210 As: Três.  
211 P: 1.2.7. : «A quantidade de luz captada pelo espelho é regulada pelo  
212 \_\_\_\_?» Já foi aqui respondido. Sandra.  
213 A: Imperceptível  
214 P: O que é que regula a quantidade de luz? Como é que se chama o nome desta peça,  
215 Sandra? Fernando?  
216 A: Parafuso micrométrico?  
217 P: Nem pensar. Fernando?  
218 A: Imperceptível.  
219 P: Ora bem, Fernando? Rita? São sempre os mesmos. Rita, aqui...  
220 A: Diafragma.  
221 P: Diafragma. Está? Dúvidas até agora?  
222 AS: Não.  
223 P: Não? De certeza?  
224 Ora, 2. «A observação correcta ao microscópio óptico implica realizar a iluminação e  
225 a focagem em boas condições. Indica duas peças do microscópio que são utilizadas  
226 respectivamente na: iluminação e na focagem.» Pode ser o Luís. Luís, na  
227 iluminação?  
228 A: Espelho.  
229 P: São duas: o espelho... e... São duas. Daniel. (P escreve no quadro a correção da  
230 questão 2.1)  
231 A: Na focagem?  
232 P: Não. Estou a perguntar aqui?  
233 A: Diafragma.  
234 P: Então porque é que não respondeu logo? Focagem... Pode ser a Dora?  
235 A: O parafuso macrométrico...  
236 P: E...  
237 A: E o parafuso micrométrico.  
238 P: Isso mesmo.  
239 Ora, a 3.? (P lê as fases do manual) Ordena as frases seguintes de forma a poderes  
240 observar ao microscópio. Ora: “A - Coloca-se a preparação na platina colocando-a  
241 com as pinças; B - Observa-se lateralmente e roda-se o parafuso macrométrico  
242 aproximando a platina o mais possível da objectiva; C - Ilumina-se o campo do  
243 microscópio orientando o espelho e recorrendo ao diafragma; D- Observando pela  
244 ocular, roda-se o parafuso macrométrico até que a imagem se torne nítida; E -  
245 Coloca-se a objectiva de menor ampliação na direcção do orifício da platina.”  
246 Agora vamos ordenar estas fases de forma a observar ao microscópio. Ora... Pode ser  
247 o Daniel. Diga lá. A primeira é a ...  
248 A: A.  
249 P: A. Qual é a A Daniel? (P escreve no quadro a ordenação das frases)

- 250 A: «Coloca-se a preparação na platina colocando-a com as pinças.»  
251 P: Então, segundo o Daniel é a A. A seguir qual é a frase seguinte?  
252 A: D.  
253 P: Ora D. «Observando pela ocular, roda-se o parafuso macrométrico até que a imagem  
254 se torne nítida». A seguir?  
255 A: B.  
256 P: B. «Observa-se lateralmente e roda-se o parafuso macrométrico aproximando a  
257 platina o mais possível da objectiva». Ora o que é que o Daniel já disse aqui na D?  
258 A: «Observando pela ocular, roda-se o parafuso macrométrico até que a imagem  
259 se torne nítida».  
260 P: Pronto, então já rodaste o parafuso, agora dizes que é... Já rodaste o parafuso agora  
261 vais olhar lateralmente não é, e vais rodar outra vez o parafuso macrométrico. Vá, a  
262 seguir? Qual é a fase seguinte?  
263 A: E.  
264 P: A E? «Coloca-se a objectiva de menor ampliação na direcção do orifício da platina».  
265 Mais alguma?  
266 A: C.  
267 P: C? «Ilumina-se o campo do microscópio orientando o espelho e recorrendo ao  
268 diafragma». C. Quem é que concorda com esta ordenação? Toda a gente concorda?  
269 Então, toda a gente concorda?  
270 A: Não.  
271 P: Então quem é que discorda?  
272 AS: Eu.  
273 P: Porquê? Qual será a primeira? Dora?  
274 A: E.  
275 P: Ora a E. Qual é a E, Dora, diz lá? Lê lá se faz favor?  
276 A: «Coloca-se a objectiva de menor ampliação na direcção do orifício da platina.»  
277 P: Ou seja, esta é a primeira regra de segurança, não é? Quando se faz a observação o  
278 microscópio tem de estar sempre com a menor objectiva de menor ampliação. A  
279 seguir?  
280 A: O C.  
281 P: Sim. O que é que diz o C?  
282 A: «Ilumina-se o campo do microscópio orientando o espelho e recorrendo ao  
283 diafragma»  
284 P: Dúvidas aqui?  
285 A: Não.  
286 P: Então vá lá, a seguir.  
287 A: A. «Coloca-se a preparação na platina colocando-a com as pinças».  
288 P: Pronto. Já tenho o campo iluminado vou colocar a preparação na platina fixando com  
289 as pinças. A seguir?  
290 A: B. «Observa-se lateralmente e roda-se o parafuso macrométrico aproximando a  
291 platina o mais possível da objectiva»  
292 P: Sim e a seguir?  
293 A: D.  
294 P: D. O que é que diz o D?  
295 A: «Observando pela ocular, roda-se o parafuso macrométrico até que a imagem se  
296 torne nítida».  
297 P: Pronto, aí não está mas depois temos que, com o parafuso micrométrico, não é, focar  
298 a imagem. Não quer dizer que quando se roda o parafuso macrométrico se consiga  
299 logo observar a preparação, está bem? Já concordam?

- 300 As: Sim!
- 301 P: Toda a gente concorda?
- 302 As: Sim!
- 303 P: Vejo aí caras que estão um bocado... Que não dizem nada.
- 304 Quatro, Irís? Não pode ser?
- 305 A: Está bem, pode ser.
- 306 P: Vá. Ora, indica o espaço da montagem numa preparação temporária. Qual será a
- 307 primeira?
- 308 A: E.
- 309 P: O que é que diz a E? (P escreve no quadro)
- 310 A: «Coloca uma gota de água no centro da lâmina».
- 311 P: Sim, vamos lá ver se está correcto. A seguir?
- 312 A: B.
- 313 P: O que é que diz o B?
- 314 A: «Coloca o objecto a observar sobre a gota de água.»
- 315 P: Correcto. A seguir?
- 316 A: A.
- 317 P: O que é que diz?
- 318 A: «Coloca a lamela obliquamente contra a gota de água suportando-a com uma
- 319 agulha.»
- 320 P: Certo. A seguir?
- 321 A: D.
- 322 P: O que é que diz a D?
- 323 A: «Baixa a lamela lentamente»
- 324 P: Sim.
- 325 A: C.
- 326 P: O que é que diz a C?
- 327 A: «Tire o excesso de água para um papel de filtro»
- 328 P: Toda a gente concorda?
- 329 As: Sim.
- 330 P: Sim? Cátia, repete lá agora quais são os passos?
- 331 A: E...
- 332 P: Não, não.
- 333 A: Lê!
- 334 P: Não lê, não lê. Imagina que tens aí o material todo para fazeres uma preparação
- 335 temporária. Imagina que vais observar ali a infusão. Qual é a primeira coisa a fazer?
- 336 A: Aaa...
- 337 P: Lara? Tens o material todo ali, para observares ali os seres unicelulares, não é? O que
- 338 é que fazes?
- 339 A: Ponho com conta-gotas...
- 340 P: Sim...
- 341 A: ...a água...
- 342 P: Sim...
- 343 A: Põe-se uma gota de água na lâmina...
- 344 P: Sim, no centro da lâmina. A seguir?
- 345 A: Baixamos a lamela lentamente...
- 346 P: Sim...
- 347 A: ...para cima da gota de água...
- 348 P: Sim...
- 349 A: E depois com papel de filtro tiramos o excesso.

- 350 P: Está bem, não são os passos todos que estão aqui? Ela ali saltou só um passo.  
351 Primeiro, a gota no centro da lâmina, correcto?
- 352 As: Sim.
- 353 P: Depois, naquele caso como o objecto observado já é a água em infusão não tínhamos  
354 nenhum objecto. A própria água em infusão já é o objecto, não é? Que é o que faltou  
355 aqui? Não é? Ali diz, colocar a gota de água no centro da lâmina e depois colocar o  
356 objecto sobre a gota de água, não é? Neste caso ali na infusão, a própria água já é o  
357 objecto em estudo que vamos observar. Coloca-se a gota. Correcto? Depois se  
358 tivéssemos ou não um objecto observado colocava-se o objecto observado na gota de  
359 água, colocar a lamela obliquamente a 45 graus, não é?... Baixar lentamente  
360 deixando cair a lamela. Bom, depois, se houvesse excesso de água retirava-se com  
361 papel de filtro, está? Isto é simples. Isto sai no teste os passos.  
362 Ora 5. A 5 tem a ver com as propriedades da imagem. Fizemos a tal experiência com  
363 a letra F, lembram-se? E também com o desenho...
- 364 A: Professor, quando é que é o teste?
- 365 P: Ainda não disse o teste?
- 366 AS: Não.
- 367 P: Ora o teste será...
- 368 AS: Dezasseis, dezasseis...
- 369 P: Então se sabem, por que é que me estão a perguntar?
- 370 A: Não, nós não sabemos.
- 371 P: Não? Dezasseis. Teste dezasseis de Março. (P escreve no quadro a data do teste)  
372 Ora agora, daquelas imagens... (P lê no manual)  
373 «As imagens obtidas no microscópio óptico são ampliadas, invertidas e simétricas.  
374 Isto são as propriedades da imagem. Supõe que observas a letra P ao microscópio  
375 óptico com uma ampliação de...» Como é que se lê isto? Ana? Como é que isto se lê?  
376 Ivo?
- 377 A: 150 vezes?
- 378 P: O que é que significa aquele 150 vezes? Diz.
- 379 A: É as objectivas vezes a ocular...
- 380 P: Isto aqui dizes-me que é as objectivas vezes a ocular? Mmm? Lara?
- 381 A: É 150 das objectivas vezes a ocular.
- 382 P: Não percebi. Não percebi. Dora.
- 383 A: Significa que a imagem é 150 vezes maior que o objecto.
- 384 P: Ora, isto aqui é o valor da ampliação. Como se calcula é isso que vocês me disseram  
385 que é o produto da ocular com a objectiva. Significa que o objecto da letra P foi  
386 aumentado 150 vezes. Está?
- 387 As: Está.
- 388 P: Se eu perguntasse como é que se calcula, é isso que vocês tinham que responder, que  
389 é o produto da ocular vezes o poder de ampliação da objectiva. Está bem?
- 390 Ora, qual das imagens 2,3,4,5 ou 6 esquematizadas na figura 22 seria, efectivamente,  
391 observada? Qual será destas? (P indica as imagens no QI)
- 392 A Sónia que está além distraída. Qual será destas?
- 393 A: A imagem 4.
- 394 P: A imagem 4. Porquê?
- 395 A: Porque...
- 396 P: Porque...
- 397 A: Porque o microscópio pode ampliar a imagem... (Imperceptível)
- 398 P: Só por isso? Mais nada?

- 399 Pode ser esta, esta, esta, esta? (P indica no QI) À partida teríamos que eliminar quais?  
400 Nestas imagens que estão aqui quais são as imagens que teríamos de eliminar à  
401 partida logo? Ana?
- 402 A: O 1 e o 6.
- 403 P: Porquê? Porque o microscópio aumenta... Aumenta, não diminui. Agora, por que é  
404 que ela escolheu aqui a 4? Por que é que não pode ser esta, a 3 ou a 5 ou a 2? (P  
405 indica no QI) Porquê? Vamos lá pensar! Toda a gente a pensar. Ninguém sabe? Só o  
406 Ivo é que sabe? Só duas pessoas é que sabem? Quais são as propriedades da imagem  
407 quando se observam ao microscópio? Quais são, Ivo?
- 408 A: Simétricas e invertidas?
- 409 P: Ora, é invertida e simétrica. Esta, a 4, é a única que tem todas estas condições:  
410 invertida e é simétrica e também é ampliada. Pronto. Ora se é invertida significa que  
411 o P tem de estar ao contrário. Ora se é simétrica tem de estar do outro lado. Esta letra  
412 é simétrica a esta. Correcto? Se vocês colocassem aqui um espelho iam ver a imagem  
413 reflectida aqui. Dúvidas? (P indica no QI)
- 414 A: Qual é o número afinal?
- 415 P: É o 4.
- 416 5.2. «Explica por que razão não seria observada a imagem da figura 6?» Pedro, por  
417 que é que será? Ora se esta aqui é a nossa, por que é que não seria esta aqui? (P  
418 indica no QI)
- 419 A: Porque aquela está ao contrário e aquela também, professor.
- 420 P: Sim e esta não é diferente desta?
- 421 A: É.
- 422 P: E qual é a função do microscópio? Qual é um dos objectivos do microscópio, Pedro?  
423 É para ver coisas pequenas?
- 424 A: Também é para ver coisas grandes.
- 425 P: Também é para ver coisas grandes, mas no microscópio podemos ver coisas que não  
426 vemos a olho nu, não é? Mas o que é que ele faz? Ele aumenta a imagem e não  
427 diminui a imagem por isso esta aqui não poderia ser. Está? Tinha que ser esta aqui.  
428 (P indica no QI)
- 429 Então qual é a resposta? Irís?
- 430 A: Porque não está ampliada.
- 431 P: Porque a imagem não está ampliada.
- 432 A: Professor, o microscópio também amplia a imagem.
- 433 P: Pois é isso mesmo que eu queria que respondesses. (P escreve a resposta da questão  
434 5.2. no quadro)
- 435 Ou seja, aquela letra P está reduzida, não é? «5.3. O que significa dizer que a  
436 ampliação foi de 150 vezes? Já respondi a esta, não é? Carla, estavas com atenção?  
437 O que é que significa 150 vezes? É o que significa, não é a forma para calcular.  
438 Carla? Daniel?
- 439 A: É o valor da ampliação.
- 440 P: É o valor da ampliação, mas o que é que isso significa?
- 441 A: Quantas vezes o objecto vai ser aumentado.
- 442 P: Ou seja, significa que o objecto foi aumentado 150 vezes, que é 150 vezes maior que  
443 o objecto. O que nós vemos na ocular é a imagem, está bem? Que é esses tais 150  
444 vezes. . (P escreve a resposta da questão 5.3. no quadro)
- 445 Onde é que está o objecto? Qual é o objecto daqui? Nesta observação qual é o  
446 objecto? Qual é o objecto aqui? (P indica no QI)
- 447 A: É o P.

- 448 P: É o P. É a letra P. Ou seja, esta letra P é o objecto. A imagem que nós vemos na  
449 ocular significa que foi aumentada 150 vezes... É 150 vezes maior que o objecto P.  
450 Toda a gente percebeu isto? O significado?
- 451 Ora, «6. Por que razão o microscópio é tão importante para a Biologia?», Vânia que  
452 você hoje está muito calada... Por que é que o microscópio é importante para a  
453 Biologia?
- 454 A: O microscópio é tão importante para a Biologia porque assim conseguimos ver os  
455 pequenos seres microscópicos.
- 456 P: Está correcto, não é? Ou seja, o microscópio permite observar coisas que não  
457 conseguimos ver a olho nu. Essa é a resposta, está? Qualquer resposta é aceite desde  
458 que tenha estas condições, não é? Lara, o que é que escreveste?
- 459 A: Eu pus: A razão porque o microscópio é tão importante é que nos permite ver seres  
460 que não podemos ver a olho nu.
- 461 P: Isso mesmo. Carla, o que é que escreveu?
- 462 A: Imperceptível.
- 463 P: Ivo, o que é que escreveu?
- 464 A: Para observar as células.
- 465 P: Isso é o que está escrito?
- 466 A: Imperceptível
- 467 P: Só para observar as células? Por exemplo, se eu trouxesse aqui um ovo... É uma  
468 célula, não é? Eu não preciso do microscópio para ver a célula, pois não?
- 469 A: Professor, está ali um!
- 470 P: Ah, isso é incompleto. Manuela, o que é que escreveu?
- 471 A: Eu não fiz.
- 472 P: Dora?
- 473 A: O microscópio é tão importante para a Biologia porque permite observar os objectos  
474 que não são visíveis a olho nu.
- 475 P: Isso é que é importante!!! Que não são visíveis a olho nu, está bem? Eu não vou  
476 escrever porque pode ser qualquer uma das respostas que vocês deram.
- 477 A: Imperceptível
- 478 P: Pode ser qualquer uma daquelas que eles disseram. (P escreve no quadro a resposta  
479 da questão 6)
- 480 Ora, «7. Refere dois cuidados que devemos ter ao utilizar o microscópio?», Ana.
- 481 A: Abaixar a platina quando mudamos de objectivas.
- 482 P: Como?
- 483 A: Abaixar a platina quando mudamos de objectivas.
- 484 P: Isto é um cuidado? Se calhar não era bem isso que querias dizer... Repete lá outra  
485 vez.
- 486 A: Abaixar
- 487 P: Abaixar? Temos de baixar a mesa quando mudamos de objectivas?
- 488 As: Não!
- 489 P: Por exemplo, eles estão na menor ampliação, quando quero mudar para a outra eu  
490 preciso de baixar a platina?
- 491 As: Não!
- 492 P: Rita, diga lá.
- 493 A: Colocar o microscópio no centro da mesa, afastando-o do cantos.
- 494 P: Pronto, aqui é uma regra de segurança. Outra. Lara.
- 495 A: Nunca devemos deixar o microscópio perto dos bordos da mesa.
- 496 P: Não. Certo. Não devemos deixar. Outra.
- 497 A: Professor eu pus: colocá-lo no centro da mesa não mudá-lo.

- 498 P: Sim. Mais?
- 499 A: Não o meter na ponta da mesa e não o deixar ao pé da humidade.
- 500 P: E vocês só conhecem estas duas? Eu falei mais!!!
- 501 Irís, também é igual? É a mesma coisa? Dora?
- 502 A: Eu pus igual.
- 503 P: Toda a agente pôs igual?
- 504 A: Depois há... há aqui mais!
- 505 P: Ivo.
- 506 A: Agarrar sempre no braço e...
- 507 P: Agarrar com as duas mãos, uma no braço e a outra... (P faz os gestos de como agarrar
- 508 no microscópio)
- 509 As: Na base!
- 510 P: Isso. Mais cuidados?
- 511 A: Verificar se dentro da caixa está bem fechada.
- 512 P: Sim, essa também!
- 513 A: Imperceptível
- 514 P: Mais alguma diferente?.. Lara.
- 515 A: Limpar as lentes com uma flanela macia.
- 516 P: Ah, essa sim, não é? Outra. Outra, Carla.
- 517 A: Lavar as lentes apenas com...
- 518 P: Ela já disse. Dora.
- 519 A: Guardar o microscópio, pôr na sua caixa e fechá-la à chave.
- 520 P: Sim. Outra, vá, para terminar.
- 521 A: Seleccionar sempre a objectiva de menor ampliação (imperceptível)
- 522 P: Isso mesmo! Aqui a Mariana, a Mariana fez aqui teve aqui a observar o microscópio
- 523 e vai guardar o microscópio... Ela vai guardar o microscópio. Qual será a objectiva
- 524 que deve estar no microscópio? Na qual deve-se encontrar, Ana?
- 525 A: Menor...
- 526 P: Menor ampliação e com a platina subida, não é?
- 527 As: Não.
- 528 P: Não. Então como é que tem de estar a platina? Cátia.
- 529 A: Baixa.
- 530 P: Tem que estar baixa. E tem que estar ligado o microscópio?
- 531 As: Não!
- 532 P: Não. Também era um bocadinho difícil, não é?
- 533 A: Professor, limpar as lentes!!
- 534 P: Limpar as lentes antes de observar ou de utilizar o microscópio.
- 535 Agora vão fazer aí no lugar a página 110 e 111, está bem?
- 536 A: No caderno ou no livro?
- 537 P: Pode ser no...
- 538 As: No livro.
- 539 P: Pode ser no livro.
- 540 A: É a pares?
- 541 P: Sim, mas sem barulho.
- 542 A: Posso fazer com o Daniel?
- 543 A: Podes. Podes fazer com a Dora, está bem?
- 544 P: Oh Luís?
- 545 A: Diga.
- 546 P: Vai lá ajudar a Sónia, se faz favor.
- 547 A: Oh professor, a 111 também é para fazer?

- 548 P: É. São as duas.  
549 A: Professor...  
550 P: Diz?  
551 A: Se a gente fechar à chave um telescópio ninguém rouba?  
552 P: Um telescópio? Qual telescópio?  
553 A: Estes assim...  
554 P: Microscópio.  
555 A: Microscópio. Se a gente fechar à chave ele ninguém rouba?  
556 P: Se fechares à chave, dentro da caixa?  
557 A: Sim.  
558 P: Só se alguém entrar e levar a caixa.  
559 A: Depois tinham de abrir...  
560 P: Tinha de abrir como?  
561 A: Imperceptível.  
562 P: Não percebi a pergunta...  
563 Ah! É para fechar à chave que é para se... Quando tu transportas a caixa é para ela  
564 não se abrir! Depois se ela se abrir parte-se, não é?  
565 AS: Imperceptível  
566 Não quero conversa! É dois a dois mas é em silêncio, não é? É falar o estritamente  
567 necessário. O que é que se passa aí?  
568 A: Professor o que é que é “destina”?  
569 P: Para que fim.  
570 A: Ah.  
571 P: Para que é que serve?  
572 A: Imperceptível.  
573 P: Não? E a menina não sabe?  
574 A: Não.  
575 P: Então o que é que ele observou? Lembras-te? O que é que ele observou?  
576 A: Células de cortiça.  
577 P: Células de cortiça. Então quando ele observou, o que é que ele disse... Aquelas  
578 cavidades... O que era aquilo? Hum?  
579 A: Vazias...  
580 P: Ele disse que eram vazias?  
581 A: Isso foi o outro cientista...  
582 P: Isso foi depois, não é? Ele disse que aquelas cavidades denominavam-se células, não  
583 é? Ele atribuiu àquela estrutura célula. Depois mais tarde é que se veio a confirmar  
584 que realmente havia qualquer coisa. Só que o Robert Hooke viu células mortas... da  
585 cortiça, ou seja, este que observou já células vivas viu que aquilo tinha qualquer  
586 coisa lá dentro.  
587 A: Ah!!  
588 P: Não é?  
589 A: Professor, mas temos certo?  
590 P: Sim.  
591 A: Ah!  
592 P: O Malpighi observou as células da cortiça?  
593 A: Imperceptível.  
594 P: Não. Achas? Um microscópio desses é o valor da escola quase.  
595 A: professor, mas aqui está a dizer microscópio electrónico!  
596 P: Sim, mas é diferente deste que temos aqui.  
597 A: Imperceptível.

- 598 A: Professor, por que é que é tão caro?  
 599 A: professor, a Ana quer ir à casa de banho.  
 600 P: Está muito aflitinha, muito aflitinha?  
 601 A: Sim.  
 602 P: Vá lá à casa-de-banho.  
 603 A. Professor, aqui «completa o texto com palavras...»  
 604 P: Aqui «A célula é...»... Depois está reticências. Ou seja, significa que falta aí qualquer  
 605 coisa... Ficou algo por dizer.  
 606 Ana Rita, já fez tudo? (P verifica)  
 607 A: Não.  
 608 P: Por que é que está na conversa?  
 609 Isso é que é fazer dois a dois ou tenho que pôr aqui um biombo aqui?  
 610 Sim, agora «O que é que distingue as observações tratadas por Hooke?» O que é que  
 611 distingue estas observações de Malpighi de Robert Hooke? Hum? O que é que  
 612 distingue uma da outra, hum? Uma coisa muito importante.  
 613 A: Professor?  
 614 P: Sim?  
 615 A: É citoplasma?  
 616 A: Aqui é «Distingue das observações realizadas?»  
 617 P: Sim, das do Malpighi das do Hooke. O que é que distingue?  
 618 A: Porque o Malpighi observou células e verificou que não eram vazias.  
 619 P: Qual?  
 620 A: Da 8.3. O que distingue? Imperceptível.  
 621 P: Ou seja, quem é que observou células vazias?  
 622 A: O Malp.. este.  
 623 P: Foi este? Disse que as células estavam vazias? (P indica no manual da aluna)  
 624 A: Observou!  
 625 P: Observou células vazias, foi?  
 626 A: Verifi... Vou ler outra vez, professor. «Alguns anos depois de Hooke, o cientista  
 627 italiano (imperceptível) observou células...»  
 628 P: Sim...  
 629 A: «... e verificou que não eram vazias.»  
 630 P: Ah, que não eram!  
 631 A: Aahh!!  
 632 P: Então estavam cheias de qualquer coisa, não é? Se não eram vazias?  
 633 A: Como as que aconteciam com...  
 634 P: Como as que aconteciam com as da cortiça. Ou seja, está a dizer que as da cortiça  
 635 estavam vazias...  
 636 A: Vazias.  
 637 P: E o Malpighi disse que não, que aquelas que ele observou não estavam. Não é?  
 638 A: Sim.  
 639 P: Ora mais 5 minutos!  
 640 A: O quê???  
 641 P: Sim, meninos, então?  
 642 A: Imperceptível.  
 643 P: Eu faço isso em cinco.  
 644 A: Se nós não acabarmos hoje...  
 645 P: É para acabar hoje, é para acabar hoje...  
 646 As: Imperceptível.  
 647 A: Professor, mas isto não devia ser... aqui na 9.1. não devia estar mais uma quatro? Isto

- 648 é vegetal!
- 649 P: Sim, mas e qual é o problema aí?
- 650 A: Então, devia estar...
- 651 P: Bem observado, não é? E você pode colocar o 4 aí, não é?
- 652 A: Ó professor, nós depois da 5 não temos espaço para escrever.
- 653 P: O que é que a menina tem de escrever aí, diga lá?
- 654 A: Imperceptível.
- 655 P: Sim. Então o que é que a menina vai completar aí? Diga lá.
- 656 A: Escrever o que...
- 657 P: O que é que vai escrever? Pára quieto, Fernando! E o que é que vai escrever? Diga
- 658 lá? Diga lá??
- 659 A: Eu estou a ver, professor.
- 660 P: Então vá.
- 661 A: Imperceptível.
- 662 A: Se partisse tinha que comprar outro teclado.
- 663 P: Umás vezes consigo escrever e outras vezes não consigo, pá! Não entendo isto. (P
- 664 calibra o QI)
- 665 A: A 8.5. tem de ser feita no caderno?
- 666 P: Qual é?
- 667 A: É «Completa o texto que...»...
- 668 P: Não, basta aí acrescentarem aí onde diz a 8.5.!
- 669 Fernando, ainda não paraste Fernando! Ainda não paraste!
- 670 A: Então eu já...
- 671 P: Essa cabeça anda no ar...o tempo inteiro!
- 672 Ora vamos corrigir a 8. (P projecta a pág.do manual no QI)
- 673 A: Lê com atenção o texto seguinte!
- 674 P: Ai mas que engraçado que o meu aluno Daniel é, não é? Tem uma piada!
- 675 No exercício 8 não há mais nada para responder, Daniel? Então, dentro do 8 tens o 1,
- 676 o 2, o 3, 4, e 5! Daniel, lê lá se faz favor. Vamos lá ouvir. Luís, o que é que se passa
- 677 aí? Lê lá se faz favor.
- 678 A: «Alguns anos depois de Robert Hooke, o cientista italiano Malpighi observou células
- 679 e verificou que não eram vazias, como acontecia com as da cortiça. Dois outros
- 680 cientistas, Schwann e Schneiden, mais tarde, observaram células de animais e células
- 681 de vegetais e consideraram que todos os seres vivos eram formados por células, ou,
- 682 por outras palavras, a célula é...»
- 683 P: Pronto. Agora 8.1. «Que instrumento de precisão terão utilizado os cientistas
- 684 Malpighi, Schwann e Schneiden nas suas observações?», Daniel? Qual foi o
- 685 instrumento?
- 686 A: Microscópio.
- 687 P: Microscópio. Correcto. (P escreve no quadro a correção da questão 8)
- 688 A: Ó professor, (imperceptível)...
- 689 P: Só um bocadinho. 8.2. Diga lá.
- 690 A: Então e se eu dizer que... Está a perguntar se isto é um tecido.
- 691 P: O que é que é um tecido? Na última aula vimos o que é que era um tecido.
- 692 AS: Ela não esteve cá.
- 693 P: Se não esteve cá, tem de pedir às colegas os apontamentos. Está bem? Cláudia, 8.2.
- 694 Aaa...Dora.
- 695 A: Leio ou escrevo?
- 696 P: O que distingue essas observações das realizadas por Hooke?
- 697 A: Essa não é, professor.

- 698 P: Escreve as observações de Malpighi.
- 699 A: Malpighi observou células e verificou que elas não eram como as da cortiça.
- 700 P: Dúvidas em relação a isto? Malpighi observou células e verificou que elas não eram
- 701 vazias. Esta era a resposta. (P escreve no quadro a resposta)
- 702 8.3« O que distingue...» Manuela «...essas observações das realizadas por Hooke?»
- 703 A: Distingue que Hooke verificou células vazias e Malpighi células (imperceptível).
- 704 P: Não está completo. Ana? Igual? Sandra e Carla, o que é que responderam? «O que
- 705 distingue essas observações das realizadas por Hooke?» Não fizeram, é? Com tanto
- 706 tempo e não fizeram a resposta, não deram a resposta? Lara e Vânia?
- 707 A: Verificou que as células eram vazias...
- 708 P: Ou seja, o contrário de Malpighi, Hooke observou células vazias. Essas células
- 709 vazias eram células vivas ou células mortas?
- 710 AS: Mortas!
- 711 P: Mortas. Por essa razão é que elas estavam vazias, não é? Agora Malpighi não,
- 712 observou células vivas e verificou que elas eram constituídas por umas coisas que ele
- 713 não sabia o nome ainda, não é? Como é óbvio. (P escreve no quadro a resposta à
- 714 questão)
- 715 A: Imperceptível.
- 716 P: Por amor da santa! Só se fosse vampiro!
- 717 Trabalho de casa, Luís. Só para o Luís.
- 718 A: Oh professor, não!!!
- 719 P: Está a ver aquele nome? Vai ver quem era aquele cientista, está bem? O que é que ele
- 720 fez? Onde ele nasceu? Onde viveu? Quando morreu? Como e etc., etc., está bem?
- 721 A: Isso é só para o Luís?
- 722 P: É para ele! E depois ele tem que apresentar à turma! (P escreve no quadro Malpighi)
- 723 A: Eles também fazem sobre o Robert Hooke?
- 724 P: Não, não. Malpighi é para ti, está bem?
- 725 A: Professor, Malpighi parece o (imperceptível)...
- 726 P: É. Isso é o Maldini.,
- 727 Ora 8.4. «Transcreve a frase do texto que se refere à teoria celular». Luís. Qual é a
- 728 frase que se refere à teoria celular.
- 729 A: Eu pus o segundo parágrafo todo...
- 730 P: Então diz lá qual é? Pára quieto Fernando.
- 731 A: «Mais tarde observaram células animais e células vegetais e consideraram que todos
- 732 os seres vivos eram células ou, por outras palavras, a célula é...»
- 733 P: Ora, então o que é a teoria celular? O que ele disse não me diz nada! Então o que é a
- 734 teoria celular? Hum? Pára quieto, Fernando! Senta-te lá como deve ser. O que é que
- 735 é a teoria celular? Hum? É o quê? Quem é que a enuncia? Mariana.
- 736 A: Não é sobre isso.
- 737 P: Então?
- 738 A: Eu ia perguntar se aqui é...
- 739 P: Então se não é sobre isso não devia ter interrompido, não é? Sandra. Dora.
- 740 A: São células de animais e vegetais vivas.
- 741 P: Não é isso que é a teoria celular. Que todos os seres vivos são constituídos por
- 742 células. Todos! Isto é que é a teoria celular. Então era isso que vocês tinham que
- 743 dizer! Ou seja, o que teriam que transcrever era... Onde é que está? A seguir que
- 744 «...consideram que todos os seres vivos eram formados por células».
- 745 A: Ó professor, mas isso sai?
- 746 P: Claro que sai! Então eu não dei isso, a teoria celular?
- 747 A: Deu.

- 748 P: Não estudam! (P escreve no quadro a resposta à questão 8.4)
- 749 A: Só estudei... coisas.
- 750 A: Professor, já sei a teoria celular!
- 751 A: Está no glossário, professor.
- 752 P: Ora 8.5. «Completa o texto, utilizando palavras tuas. A célula é...». Mariana? A
- 753 célula é?
- 754 A: Unidade
- 755 P: sim...
- 756 A: ...básica da constituição dos seres vivos?
- 757 P: É isso mesmo. É a unidade básica da constituição dos seres vivos. (P escreve no
- 758 quadro)
- 759 9. «Faz a legenda da figura» Estão aí representadas as células da epiderme da cebola.
- 760 Ora, na última aula vimos o que era uma epiderme, o que era um epitélio e o que era
- 761 um tecido, não foi, Sandra? Vamos lá voltar à aula anterior... o que é que nós
- 762 escrevemos? O que é a epiderme? Lê lá:
- 763 A: «Epiderme – é a parte externa e superficial, neste caso das folhas carnudas da
- 764 cebola»
- 765 P: Isso é a epiderme. O que é o epitélio?
- 766 A: «Conjunto de células muito semelhantes formando um tecido.»
- 767 P: Ou seja, várias células semelhantes formam um tecido. Está? O que temos aí é um
- 768 tecido da epiderme da cebola. È um conjunto de várias células do mesmo tipo, com
- 769 as mesmas características que formam um tecido, está bem?
- 770 Ora, 9.1.
- 771 A: «Faz a legenda da figura.»
- 772 P: Faz a legenda da figura. Ora, 1. Vamos lá ver se o Pedro sabe: Pedro o 1, sabe o que
- 773 é? E o 2 sabe o que é, este pontinho aqui no centro da célula? Sabe o que é Pedro?
- 774 A: A... Não sei professor...
- 775 P: Não? Ainda não estudaste esta parte? Tens que estudar em casa.
- 776 A: Professor, eu a a Sandra na outra aula estivemos a ver isso com ele...
- 777 P: Manuela, o 1 refere-se a que parte?
- 778 A: Membrana celular?
- 779 P: É?
- 780 A: Sim.
- 781 P: Membrana celular. (P escreve no quadro) O 2?
- 782 A: Para dizer?
- 783 P: Sim.
- 784 A: Núcleo.
- 785 P: Núcleo. 3?
- 786 A: Citoplasma.
- 787 P: Citoplasma. (P escreve no quadro)
- 788 Ora, o que é a membrana celular Luís? O que é a membrana celular?
- 789 A: É o ponto...
- 790 P: É o ponto??? Sónia?
- 791 A: Ó professor eu sei o que é mas eu não sei explicar...
- 792 P: Então explique.
- 793 A: Limita...
- 794 P: Diga lá, Ana Rita.
- 795 A: Limita a célula e facilita as trocas com o meio.
- 796 P: Ou seja, é a membrana que limita a células e facilita as trocas com o meio. Núcleo?
- 797 Cátia, o que é o núcleo?

- 798 A: Dirige e coordena a actividade da célula.
- 799 P: Ou seja, é onde está concentrado todo o material genético e é aqui que se dá as  
800 funções e coordena toda a actividade da célula. Citoplasma? Mariana, o que é o  
801 citoplasma?
- 802 A: A... Líquido onde ocorrem importante reacções celulares.
- 803 P: Ou seja, o líquido é o citoplasma. O citoplasma é este líquido que está aqui, está?  
804 Aqui no citoplasma, não existe só o núcleo. Existem outros organelos, outros  
805 organitos para além do núcleo, está? Depois mais tarde, noutra ano, vocês vão  
806 aprender outros constituintes das células vegetais, está bem?
- 807 Ali não se consegue ver a parede celular, não é? Se isto fosse ...
- 808 A: Só se observam em vegetais!
- 809 P: E isto não é uma célula vegetal?
- 810 AS: É!
- 811 P: É. Só que neste caso a imagem está muito pequenina...não se consegue definir aqui  
812 onde está o citoplasma e a parede celular. Para já, o que é a parede celular?
- 813 A: Parede...
- 814 P: Diz lá.
- 815 A: É rígida permitindo uma forma aproximadamente geométrica à célula vegetal.
- 816 P: Ora, a parede celular é o que dá rigidez à célula vegetal, está bem? E é o que dá  
817 aquela forma tão geométrica como é conhecida da epiderme da cebola. Isto foi só um  
818 aparte...
- 819 Ora, 9.2. «Podemos afirmar que o esquema representa parte de um tecido? Justifica.»  
820 Catarina?
- 821 A: Sim!
- 822 P: Sim, porque? Catarina?
- 823 A: É um conjunto de células semelhantes.
- 824 P: Isso mesmo! Sim, porque é um conjunto de células semelhantes. Não é? São todas  
825 iguais. (P escreve a resposta no quadro)
- 826 9.3. «Baseando-te na observação do esquema, justifica a afirmação: “A cebola faz  
827 parte de um ser pluricelular”.» Carla, a cebola faz parte de um ser pluricelular? Sim  
828 ou Não?
- 829 A: Qual era a pergunta?
- 830 P: Se a cebola faz parte de um ser unicelular, Carla?
- 831 A: O que é que quer dizer pluricelular?
- 832 P: O que é que significa pluricelular? Luís?
- 833 A: Ah...tem várias células.
- 834 P: Que é constituído por mais do que uma célula.
- 835 Pronto, voltando outra vez à questão, a cebola faz parte de um ser pluricelular, sim  
836 ou não?
- 837 A: A...
- 838 P: Não faz? A menina quando viu ao microscópio...
- 839 A: Não!
- 840 P: Não faz Pedro? A menina quando viu ao microscópio só viu esta célula aqui? Não  
841 viu várias? Não viu a epiderme, não?
- 842 A: Sim.
- 843 P: Então significa, que a planta de que faz parte a cebola é um ser pluricelular, porque é  
844 constituído por várias células.
- 845 A: Foi isso que eu pus!
- 846 P: Nesta altura, se não sabe o que é um ser unicelular e pluricelular, estamos mal....
- 847 A: Pois é!

- 848 P: Caladinho!  
849 9.3. Fernando, estás a passar isso? (P escreve no quadro)  
850 A: Imperceptível  
851 P: 9.4. «Calcula a ampliação utilizada nesta observação sabendo que a ocular tinha uma  
852 capacidade de ampliação de 10x e a objectiva de 15x.»  
853 A: Imperceptível  
854 P: Ora, quem é que vai ali ao quadro fazer se faz favor?  
855 A: Sou eu!!!  
856 P: Hoje é que dia?  
857 AS: Cinco! Cátia.  
858 P: Ora, calcular o valor da ampliação! Quero isso tudo indicado...  
859 AS: Imperceptível  
860 P: Sónia, já fez? Onde é que está indicado?  
861 A: Imperceptível  
862 P: Eu quero isso indicado, Ana Rita. O cálculo está correcto.  
863 A: Imperceptível  
864 P: Ora, como é que se calcula o valor da ampliação? Catarina, como é que calculou? (P  
865 escreve no QI)  
866 A: É 15 vezes 10.  
867 P: O que é o 15 e o 10? Isto está certo, mas é só o cálculo. Ou seja, é o valor da ocular  
868 vezes a objectiva. Neste caso o valor da ocular é, Ivo:  
869 A: 10.  
870 P: Vezes o valor de ampliação da objectiva?  
871 A: 15.  
872 P: 10 vezes 15?  
873 AS: 150.  
874 P: 150 o quê? Batatas?  
875 AS: Vezes  
876 P: 150 vezes. Ou seja, o objecto foi ampliado 150x. Isto é o poder de ampliação está  
877 bem? É assim que eu quero no teste como está aqui. (P indica para o QI)  
878 A: Isso parece uma expressão numérica!  
879 P: É mesmo assim que eu quero.  
880 Ora, 10. «Assinala com V as afirmações verdadeiras e com F as falsas.»  
881 A: Imperceptível  
882 P: Ora, 10.1. «As células têm todas a mesma forma.» Fernando? As células são todas  
883 iguais?  
884 A: Não.  
885 P: Não, então isto é? (P escreve a correção no QI)  
886 AS: Falso.  
887 P: Ora, têm formas todas diferentes. Ora, se têm formas diferentes, cada célula tem um  
888 tipo de função, não é? Por exemplo, a célula... uma célula ossea têm uma forma  
889 diferente de uma célula do tecido cardíaco não é? Porquê? Porque tem formas e  
890 dimensões diferentes, logo também têm funções diferentes.  
891 10.2. «A célula é uma estrutura a três dimensões.» Correcto? Sandra?  
892 A: Falso.  
893 P: É Falso, Ana Rita?  
894 A: Verdadeira.  
895 P: É verdadeira. O que nós conseguimos ver é só uma célula plana, mas é uma célula a  
896 três dimensões.  
897 AS: Imperceptível

- 898 P: 10.3. «Um tecido é constituído por células todas diferentes.» Fernando? É verdadeiro  
899 ou falso? Vânia? Sónia?
- 900 A: Verdadeiro...
- 901 P: É verdadeiro, então é constituído por células todas diferentes? Então não é um tecido!  
902 É Falso.
- 903 AS: É falso!
- 904 P: Ora, um tecido é constituído por células todas semelhantes, está? Foi o que nós vimos  
905 ainda à bocado, foi lido aí.
- 906 Ora, 10.4. «Qualquer célula só é visível ao microscópio.» Verdadeiro ou falso, Ana?
- 907 A: Falso.
- 908 P: É falso porquê?
- 909 A: Porque dá para ver a olho nu.
- 910 P: Isso mesmo. Dá-me um exemplo.
- 911 A: A....
- 912 P: Dá-me um exemplo, Manuela? Quem é que dá um exemplo?
- 913 A: O Ovo.
- 914 P: O ovo da galinha, o ovo da avestruz, o neurónio lembram-se?
- 915 A: O neurónio?
- 916 P: Sim, o neurónio ou célula nervosa é visível a olho nu, tem cerca de um metro de  
917 comprimento.
- 918 Ora, 10.5. «Todos os seres vivos são constituídos por milhares de células.»  
919 Verdadeiro ou falso? É verdadeiro ou falso, Cátia?
- 920 A: Verdadeiro.
- 921 P: É verdadeiro?
- 922 AS: Falso!
- 923 P: É falso porquê? Não sabes o significado de ser unicelular pois não?
- 924 A: Sei.
- 925 P: Então? Nem todos os seres vivos são constituídos por milhares de células. Então é?
- 926 A: Falso.
- 927 P: «O núcleo dirige e coordena a célula.» Verdadeiro?
- 928 AS: Verdadeiro! Falso!
- 929 P: Então, o que é o núcleo? Vamos lá ao caderno ver o que é o núcleo.
- 930 A: Imperceptível
- 931 P: É aquela bolinha, que tem uma forma arredondada, é aquela estrutura...
- 932 A: Verdadeiro!
- 933 P: É o que contém a informação toda necessária ao controlo da actividade celular. ela  
934 que dirige, é que dá a informação, está?
- 935 Ora, sumário, fazemos para a próxima aula.
- 936 E há uma ficha que tenho ali para dar a vocês!
- 937 A: TPC?
- 938 P: Secretário, vai lá distribuir uma fichinha a cada um! Isso acabam em casa.
- 939 AS: Imperceptível.

- 1 P: Bem, vamos lá escrever o sumário da última aula. (P escreve o sumário no quadro)  
2 Foi a lição número cinquenta e quatro?  
3 As: Siiim!  
4 A: Acho que sim!  
5 P: Marco, guarda lá isso, começa a escrever o sumário!  
6 Alexandre, vai-me buscar um giz branco, se faz favor!  
7 A: Imperceptível  
8 P: Ó João, o que foi? Olha, escreve lá o sumário, está bem!?  
9 A: Professor, é hoje que vamos apresentar o trabalho?  
10 P: Obrigado!  
11 A: Professor, a correcção do trabalho de casa?  
12 A: Professor, vamos usar o microscópio?  
13 A: Falta ali no sumário: correcção do trabalho de casa.  
14 P: Não faz mal!  
15 A: É a página 95 do caderno de actividades.  
16 P: Ora bem, nós vamos...  
17 O trabalho de casa que nos tínhamos do que estivemos a dar na última aula: a  
18 influência dos factores do meio no comportamento dos animais, nós vamos deixar  
19 ficar e depois mais adiante, quando for as revisões para a ficha, nós depois  
20 corrigimos esses exercícios, Ok? Pronto!  
21 A: Não vamos corrigir?  
22 P: Não, ó Inês porque é que não escutas aquilo que eu digo!  
23 A: Eu sei, ouvi.  
24 P: Ouviste, então pronto! João diz lá?  
25 A: Hoje a gente vai usar o microscópio?  
26 P: Sim!  
27 A: Yeeees!  
28 P: Sim, ok!  
29 A: Imperceptível.  
30 P: Ora bem, nós, então como já sabem, vamos iniciar uma ...  
31 A: Uma nova matéria.  
32 P: Uma unidade nova.  
33 A: Imperceptível.  
34 P: Hoje, o Miguel vai ter falta.  
35 E também já sabem o que é que é, não é? Chama-se microscópio.  
36 As: Imperceptível  
37 P: Olhem, e já estamos a perder demasiado tempo com este início. Anda, André!  
38 Bem como eu estava a dizer, nós vamos iniciar essa unidade nova: O microscópio e a  
39 célula.  
40 Ora bem, antes de nós começarmos com os trabalhos que vocês têm aí da pesquisa  
41 sobre o microscópio. Eu queria-vos perguntar o que é que vocês já sabem sobre o  
42 microscópio? Para que ele serve? Como é que ele é? Por aí adiante...  
43 Diz lá André!  
44 A: Posso dizer para que é que serve o microscópio, o microscópio serve para ver  
45 células.  
46 P: O microscópio serve para ver células!  
47 As: Para ver micróbios.  
48 P: Olhem, dedos no ar!  
49 Diz lá João!  
50 A: Serve para ver coisas mini não sei quantos... estava lá a dizer no livro.

- 51 P: Para dizer mini não sei quantas...
- 52 A: Não! É para ver coisas minicroscópicas.
- 53 P: Para ver coisas microscópicas, olhem lá, por exemplo essa palavra microscópicas,  
54     donde é que vem?
- 55 As: De micróbios.
- 56 P: Será que vem de micróbios?
- 57 A: De microscópio.
- 58 P: De microscópio.
- 59 P: Sónia, diz!
- 60 A: Não era nada!
- 61 P: Não era nada... André!
- 62 A: Aaaah... foi também com o microscópio que descobriram os micróbios e estudaram  
63     os espermatozóides dos animais.
- 64 P: Descobriram os micróbios e estudaram os espermatozóides dos animais...Ó João!  
65     Mais?
- 66 A: Aos microscópios...
- 67 P: Dedo no ar, Carlos!
- 68 A: Com o microscópio podemos ver, o que não podemos ver com o olho.
- 69 P: Com o microscópio conseguimos ver o que não conseguimos ver a olho nu...mais?
- 70 P: Daniel, estás muito calado hoje, o que é que tu pensas do microscópio?
- 71 A: Eu?...
- 72 P: O que é que já sabes, o que é que tu conheces? Quem é que já viu alguma coisa ao  
73     microscópio?
- 74 A: Eu já!
- 75 P: No primeiro ciclo?!
- 76 A: Eu!!
- 77 P: Tu viste no ano passado, não foi?
- 78 A: Eu vi uma célula numa cebola?
- 79 P: João, diz! O que é que viste?
- 80 A: Com o microscópio vi coisas...
- 81 P: Viste coisas, mas o que é que viste? Usaste o microscópio no primeiro ciclo?
- 82 A: Não.
- 83 P: Não?!...
- 84 A: Eu, sim.
- 85 P: Tu já usaste João, tu e Carlos, já!
- 86 A: Usámos o microscópio sim, numa visita de estudo...
- 87 A: É verdade!
- 88 P: Ó Bia?!  
89 A: Mas era uma abelha morta.
- 90 P: Bia, diz lá então tu, o que é que vocês viram na visita de estudo?
- 91 A: Posso dizer, professor?
- 92 P: Deixa dizer a Beatriz, o que é que vocês viram nessa experiência ou nessa visita?
- 93 A: Abelha...
- 94 P: Inês, diz lá tu!
- 95 A: Vimos uma abelha através do microscópio.
- 96 P: Viram uma abelha através do microscópio, e o que é que vocês viram da abelha?
- 97 A: Assim aí...
- 98 P: Aí, aí aonde, isso era onde? Vocês, viram os olhos, viram as asas, viram as patas?
- 99 A: Sim!
- 100 A: Eram muito fininhas!

- 101 P: E viram assim ao microscópio?  
 102 A: Sim!  
 103 A: E vimos cortiça...  
 104 P: E isso foi onde? Foi no Centro de Ciência Viva?  
 105 A: Huelva.  
 106 P: E viram mais o quê? Viste mais o quê Catarina?  
 107 A: Cortiça.  
 108 P: E como é que era a cortiça? Lembraste?  
 109 Sónia, diz! Agora é para falar!  
 110 A: Imperceptível.  
 111 P: Ok. João, diz lá!  
 112 A: Ó professor, quando fomos ao Centro de Ciência Viva, não agora, a gente viu uma  
 113 célula da cebola.  
 114 A: Eu também vi!  
 115 P: Viram as células... E viste só uma?  
 116 A: Muitas! E também tocámos nalguns peixes e vimos pepinos do mar.  
 117 P: Mais?  
 118 Já falaram, aqui vários, de para que é que serve o microscópio, para que é que não  
 119 serve. Nós agora à medida que as aulas forem andando, vamos perceber, acho que  
 120 vocês já têm mais ou menos a noção de para que é que serve.  
 121 Mas também houve aqui muitos numa palavra, que de resto eu também falei, mas  
 122 que ainda não sabemos muito bem o que é: célula ou células.  
 123 A: É, é...  
 124 P: O que é que será que isto é? Onde é será que as podemos encontrar? Para que é que  
 125 será que servem? Vamos lá pensar nestas três coisas.  
 126 Ana, diz lá o que é que tu achas?  
 127 A: Imperceptível.  
 128 P: Ana, mais alto!  
 129 A: Imperceptível.  
 130 P: Ela disse, a Ana disse, temos que traduzir porque a Ana fala muito baixo, ela disse  
 131 que células são coisinhas, não foi isso o que tu disseste? Muito pequeninas, que todas  
 132 juntinhas, muitas, muitas... foi assim que disseste? Que todas juntas formam um... e  
 133 depois ela agora não sabe qual é a palavra, não é?!
 134 A: Um ser vivo.  
 135 P: O João diz que é um ser vivo.  
 136 A: Célula é tudo o que tocamos e respiramos, só que é muito pequenino e não se vê.  
 137 P: Então se são pequeninas e não se vêem, como é que nós conseguimos saber que elas  
 138 existem?  
 139 A: A célula é tudo.  
 140 P: Porquê? Por causa de quê, Catarina?  
 141 A: O nosso corpo tem células.  
 142 P: O nosso corpo é constituído por células mas é... pensem lá agora na pergunta que eu  
 143 fiz. O André disse assim, tudo é constituído por células e ... o que nós tocamos e  
 144 respiramos, foi assim que tu disseste, é constituído por células, só que não se  
 145 conseguem ver porque são muito pequeninas, então eu pergunto assim: se nós não as  
 146 conseguimos ver, como é que sabemos que elas existem? Pode ser mentira, então!  
 147 A: Porque foram os cientistas que viram com o microscópio.  
 148 P: Então, mas o João há bocadinho disse que viu, e ele não é cientista, acho eu!  
 149 A: Eles utilizam microscópios para ver células.  
 150 P: Mas, então, só os cientistas é que podem fazer isso?

- 151 As: Não!
- 152 A: Todas as pessoas podem.
- 153 P: Vocês também podem fazer isso, vocês vão fazer isso!
- 154 A: Vamos ver a célula da cebola? Vamos fazer hoje, professor?
- 155 P: Pois... aaaah, pois não sei...
- 156 Ora bem, ok, ok. Já percebemos, então, escutem lá agora! Aqui, para que é que serve
- 157 o microscópio, mais ou menos, a gente vai voltar a falar sobre isso. Vocês já têm
- 158 mais ou menos noção para que é que serve. Agora falta-nos saber, é como funciona,
- 159 como é que se chamam as partes, como é que as usamos, por aí adiante... É isso que
- 160 vamos falar hoje!
- 161 Em relação à célula, ora bem, como vocês disseram, o microscópio serve
- 162 precisamente, para nós vermos, o quê?... as células. Depois nós vamos falar mais
- 163 dessa coisinha da célula.
- 164 Ora bem, microscópio, vocês tinham um trabalho de pesquisa...
- 165 A: Siiim!
- 166 P: Que era sobre a história do microscópio, onde é que ele apareceu...
- 167 A: Esqueci-me em casa.
- 168 P: Pois esqueceste-te em casa, em casa é que é preciso... pois é em casa que ele está.
- 169 Bem, mas nós precisávamos, era hoje, do trabalho. O papel podes entregar amanhã, e
- 170 tu sabes o que é que lá tinhas?
- 171 A: Sei!
- 172 P: Sabes, ok! Então, começa lá tu a apresentar, o que é que tu pesquisaste sobre o
- 173 microscópio, da história dele, quem é que inventou.... O que é que aconteceu...
- 174 como é que foi?
- 175 A: Foi inventado por uma pessoa, com o nome muito esquisito... era um filho e um pai,
- 176 tinham numa fábrica de óculos e fizeram o microscópio. Deram o nome de
- 177 microscópio por causa que o usaram para ver coisas microscópicas.
- 178 P: Ok, mais, o que é que tu pesquisaste mais?
- 179 A: Nada...
- 180 P: E isso tens ideia de quando é que foi... para aí em dois mil e dez?
- 181 A: Não, em mil novecentos e....
- 182 P: Mil e novecentos, pois não tens aí escrito não sabes, não é? Mas achas que foi assim
- 183 quê...há dez anos, cem anos, há quinhentos anos, no ano passado?
- 184 A: Há cem anos. Não sei!
- 185 A: Quinhentos e doze.
- 186 P: Quinhentos anos... Mais? Recordaste de mais alguma coisa?
- 187 A: Não...
- 188 P: Aaah..... Mais, André, diz lá o que tens aí!? Mas não vais ler isso tudo, senão não
- 189 saímos daqui hoje! Resume lá o que tens aí! Aquilo que o João disse, também
- 190 encontrei na tua pesquisa?
- 191 A: Também.
- 192 P: Sim, diz lá mais!
- 193 A: É a mesma coisa que ele disse.
- 194 P: Só tens que foi inventado por dois senhores holandeses, pai e filho. Diz lá os nomes,
- 195 tens aí os nomes?
- 196 A: O seu pai "Jansen"...
- 197 P: "Ianssen" ou "Janssen", também não sei falar holandês.
- 198 A: Mas em português a Sónia, sabe.
- 199 P: Ó João, a Sónia não é holandesa!
- 200 As: É alemã!

- 201 P: E a seguir a esse senhor, mais alguém fez alguma coisa com o microscópio... será  
 202 que houve mais alguém que inventou outro microscópio, esses foram os primeiros.  
 203 A: Eu sei, professor!  
 204 P: Tens aí o ano em que isso foi?  
 205 A: Mil quinhentos e noventa.  
 206 P: Mil quinhentos e noventa, em que século é que foi?  
 207 A: Quinze.  
 208 As: Dezasseis!  
 209 A: Pronto, é quinze mais um, fogo!  
 210 P: É Dezasseis, sim!  
 211 Aaah... mil quinhentos e ....  
 212 A: Noventa.  
 213 P: Portanto, final do século dezasseis.  
 214 Aaaah, André diz lá, da tua pesquisa o que é que tu tens a dizer?  
 215 A: E estava também escrito que foi um senhor, que não me lembro bem do nome,  
 216 “Leven...” que descobriu...  
 217 A: “Levenhoque”  
 218 P: Sim, ainda é um nome mais esquisito que aquele, sim, continua!  
 219 A: Que descobriu a existência dos micróbios e foi ele que estudou a célula humana e os  
 220 espermatozóides dos animais.  
 221 P: Exactamente, e esse senhor era quem? Um cientista ou não?  
 222 A: Era... não me lembro bem!  
 223 P: Sabes donde é que ele era? Era português?  
 224 A: Não me lembro do que era, mas sei que ele estudou, e estudou com a ajuda dos seus  
 225 microscópios de muito aumento.  
 226 P: Esse senhor era holandês. Mais?  
 227 A: Holanda.  
 228 A: São todos holandeses!  
 229 P: Esses, o que inventou e o outro. Mais? Mais alguém... Ó João, tens aí a tua  
 230 pesquisa!? Queres apresentar alguma coisa? Mais?  
 231 Pronto, já o João, na pesquisa dele, que não trouxe mas vai trazer amanhã, disse que  
 232 quem tinha inventado foram dois senhores holandeses, não é, o Janssen, o pai, e o  
 233 filho. O André disse como é que eles se chamavam: Zacharias e o outro...  
 234 A: O Janssen e o Zacharias!  
 235 P: Que eram pai e filho, e que eram negociantes de óculos, tinham uma fábrica.  
 236 O André também falou noutra senhor, num holandês, que tem um nome esquisito  
 237 “Leeuwenhoek”, penso que é assim que se diz...  
 238 A: “Leeuwenhoek”!  
 239 P: E que também inventou um microscópio e que viu micróbios e mais não sei quê.  
 240 Mais? Nas vossas pesquisas o que é que...  
 241 Diz, André?  
 242 A: Não foram só eles que inventaram, em mil seiscentos... um Neerlandês também  
 243 inventou um microscópio...  
 244 P: Muito bem, diz lá como se chama esse Neerlandês?  
 245 A: António Van e um nome esquisito...  
 246 P: Mostra, lá!  
 247 Esse foi o que o André disse, mas não é Neerlandês, tiraste isto da Wikipédia, não  
 248 foi?  
 249 Mas isto Neerlandês, isso é holandês. Ok? Só que os brasileiros dizem Neerlandês.  
 250 A: Eu também fui à Wikipédia, só que eu escrevi por letras minhas.

- 251 P: Sim, mas Neerlandês é o que lá aparece. Mas, mais, mais? Quem é que fez mais  
 252 pesquisa?
- 253 P: Marco, diz lá! Tens aí... ouviste o que os teus colegas disseram, não ouviste? Então,  
 254 tens mais alguma coisa a acrescentar em relação ao microscópio? Mais algum nome  
 255 de alguma pessoa importante?
- 256 A: Não.
- 257 P: Mais? Quem é que tem mais aí a pesquisa? Daniel, a tua, tu tinhas... ou não?
- 258 A: Sim tenho, mas deixei em casa.
- 259 P: E o que é que lembras, leste?
- 260 A: Sim!
- 261 P: E o que é que te lembras?
- 262 A: Imperceptível.
- 263 P: Mas não vais repetir outra vez.... Mais alguma coisa que te lembres?
- 264 A: Também tinha, que o microscópio foi inventado por Robert Hooke, ou sei lá o quê?
- 265 P: Ora esse nome interessa, Robert Hooke. Sim, vocês na vossa pesquisa não têm esse  
 266 nome?
- 267 A: Não.
- 268 A: Imperceptível!
- 269 P: É com haga, ó, ó, capa, é.
- 270 P: ãmm?
- 271 A: Viram cortiça ampliada.
- 272 P: E quem é que viu essa cortiça ampliada? Será que foi algum desses senhores?
- 273 A: Foi.
- 274 P: Qual? Vê lá aí na tua pesquisa?
- 275 A: Robert Hooke.
- 276 P: E foi Robert Hooke que viu esses pedacinhos de cortiça. Mais, mais alguma coisa  
 277 André, vê lá aí na tua pesquisa, mais alguma coisa que queiras dizer em relação à  
 278 cortiça?
- 279 Vocês já disseram mais ou menos o principal, são estes três nomes que importam em  
 280 relação à história do microscópio, desta coisa, foram aqueles dois senhores  
 281 holandeses, antes deles já havia qualquer coisa. Depois o outro holandês e o Hooke,  
 282 o outro holandês e o Hooke viveram ao mesmo tempo, não viveram juntos, um viveu  
 283 na Holanda e outro em Inglaterra, mas são contemporâneos.
- 284 A: Viveram até no mesmo ano?
- 285 A: Têm a mesma idade?
- 286 P: Não têm a mesma idade, viveram em tempos iguais, no mesmo tempo. Nós estamos a  
 287 viver ao mesmo tempo, mas temos idades diferentes. Certo? Nós somos  
 288 contemporâneos. Imaginem, hoje já é um bocado difícil, que eu estou na Índia faço  
 289 uma descoberta, e tu podes estar na Argentina, que é no outro lado, quase, e estares a  
 290 fazer o teu trabalho que é completamente diferente. Só que nos dias de hoje, com a  
 291 internet e a comunicação, é mais difícil tu continuares o teu trabalho e a outra pessoa  
 292 não te conhecer. Na altura apesar de um ser holandês ...
- 293 A: Imperceptível.
- 294 P: Ó Daniel! Na altura apesar dum ser holandês e o outro ser inglês, fizeram mais ou  
 295 menos a mesma coisa.
- 296 Ora bem, eu também tenho aqui o meu trabalho de pesquisa. (P mostra um PPT sobre  
 297 a história do microscópio)
- 298 Assim muito rapidamente, vou mostrar o que é que tenho aqui sobre a história do  
 299 microscópio. Olhem este senhor aqui... É que é o tal Janssen! Como o João disse,  
 300 este senhor, ele e o filho inventaram o microscópio, que era uma coisinha assim...

- 301 parecia que nós tínhamos pegado nos microscópios que temos hoje e tínhamos tirado  
302 o tubo óptico para fazer isto.... Portanto, eram muito simples! Eles eram negociantes  
303 de óculos, aproveitaram o facto de terem as lentes dos óculos e inventaram o  
304 microscópio.
- 305 A: Como é que se vê com este microscópio?
- 306 P: Ó Miguel, eu já te disse, que já lá vamos chegar! Calma! Para eu te dizer como é se  
307 vê, tinha que ter esse aqui e ainda por cima ele está incompleto e já não tem aí as  
308 lentes.
- 309 A:...Chaves.
- 310 P: Chaves, pois aí... eu também vi isso, nalguns sítios, mas o filho chamava-se  
311 Zacharias. Isso é o problema da internet, aparece coisas diferentes, depois temos que  
312 saber, perceber o que é que é correcto e que é que não é.
- 313 Eu tenho aqui que o pai era o Hans e o filho o Zacharias, o Marco encontrou que era  
314 Chaves, mas esse Chaves aí está incorrecto porque eu depois vi num livro.
- 315 A: Imperceptível.
- 316 P: Ora bem, estes senhores foram os que inventaram, diz-se que foi o filho que  
317 inventou, só que como ele era muito novo e ainda não sabia muito bem o que devia  
318 de fazer, o pai tomou conta da coisa. Enfim, os pais estão sempre dispostos a ajudar!  
319 Depois, a seguir...
- 320 A: É essa a fotografia que eu tenho!
- 321 P: O Daniel, falou no inglês....
- 322 Hooke, Robert Hooke, viveu entre mil seiscentos trinta e cinco e mil setecentos e  
323 três. Este sim, este senhor era cientista, fabricou o microscópio, fez o microscópio,  
324 que é este que está aqui. Aqui está uma imagem que aparece muito, o microscópio  
325 dele, todo polido, todo, todo...
- 326 A: Todo catita, ahahah!
- 327 P: Todo catita exactamente, normalmente, normalmente costuma aparecer, neste vídeo  
328 ao lado aparece o desenho da cortiça, porque foi assim, este senhor, pronto ele era...
- 329 A: Imperceptível.
- 330 P: Bem, mas continuando, Robert Hooke era Inglês e ele inventou este microscópio, e o  
331 que se diz, assim.... eu posso-vos dizer rapidamente, bem, ele inventou o  
332 microscópio e não sabia muito bem o que fazer com ele, é a história que se conta. Ele  
333 tinha um pedaço de cortiça lá na mesa dele, e então, para testar o microscópio pegou  
334 numa faca, numa navalha, que trazia no bolso e cortou uma lasczinha, uma tira de  
335 cortiça e observou e viu. E aquilo que ele viu foi uma coisa deste tipo. (P indica no  
336 PPT) Ele viu que a cortiça, aquele pedacinho, está aqui escrito, isto está escrito pela  
337 mão dele, foi ele que escreveu o que é que ele viu. Ele depois, publicou um livro, não  
338 sei se tenho aqui. Ah! É este “Micrographia”, onde ele diz como é que inventou o  
339 microscópio, para que é que serve, aquilo que fez, o que é que ele viu com esse  
340 microscópio. (P indica no PPT) Mas o microscópio dele só conseguia ampliar,  
341 aumentar, trinta vezes, só ... pouquinho!
- 342 Ele dizia, olhem está aqui escrito o que ele diz: “Pude perceber claramente que toda a  
343 cortiça era perfurada e porosa, assemelhando-se a um favo de mel...”
- 344 Sabem o que é um favo de mel? Aquela coisa que se tira dos cortiços, onde as  
345 abelhas têm o mel, aqueles coisitos, faz lembrar um pouco isso.
- 346 “... Esses poros ou células não eram muito profundos e eram semelhantes a um  
347 grande número de pequenas caixas... Esta observação microscópica da textura da  
348 cortiça - que eu creio ter sido a primeira porque não há nada escrito por outra pessoa  
349 que o tenha mencionado - é uma razão inteligível dos fenómenos que se dão na  
350 cortiça, por exemplo, a sua extrema ligeireza”.

- 351 Ou seja, vocês já sabem que quando atiramos uma cortiça para a água, o que é que  
352 acontece? Ela vai ao fundo ou flutua?
- 353 As: Flutua.
- 354 P: E será que esse flutuar dela tem a ver com o quê? Com a forma como ela é  
355 construída, como ela é constituída, ou não?
- 356 A: Como ela é construída.
- 357 P: Se atirmos uma pedra o que é que acontece?
- 358 A: Afunda.
- 359 P: Tem a ver com a...
- 360 A: A forma como é constituída.
- 361 P: Sim, podemos dizer assim... A forma como ela é constituída.
- 362 P: E neste caso ele dizia, Hooke dizia, que pelo facto da cortiça ser constituída por  
363 aquelas células, foi o nome que ele lhe chamou, com aqueles buraquinhos todos, é o  
364 que fazia com que ela flutua-se. Pode ser isso ou não! Mas também agora não nos  
365 interessa aqui...
- 366 Deixem só dizer-vos outra coisa, esta palavra célula que em inglês, e era assim que  
367 ele escrevia, é “cell”, e vem do latim, do latim era assim “*cella*” e que queria dizer  
368 cela como prisão. (P escreve no quadro)
- 369 A: Cela!
- 370 P: Do latim era assim “*cella*”, que deu origem à nossa cela, em inglês escreve-se assim  
371 sem à, mas em latim aquele “*cella*” era a mesma coisa que cela, prisão, a “cela” onde  
372 estão guardados os presos.
- 373 Pronto, mais ao menos ao mesmo tempo, reparem aqui o outro nome do senhor, este  
374 nasceu em mil seiscentos e trinta e dois e morreu em mil setecentos e vinte e três. O  
375 outro nasceu em mil seiscentos e trinta cinco e morreu em mil setecentos e três.
- 376 Eles viveram na mesma época mas em locais diferentes. Este era três anos mais  
377 velho do que o Hooke, mas este estava na Inglaterra e era cientista, este que vem  
378 aqui a seguir, estava na Holanda e era negociante de tecidos.
- 379 A: Negociante de quê?
- 380 P: Tecidos!
- 381 A: Tecido.
- 382 P: Pronto! Ele não era cientista, nem nada que se pareça, era só curioso.
- 383 Olhem, tenho aqui, como é que se diz?! Para quem não fala holandês é uma  
384 aproximação possível “Layu-wen-hook”. Pronto é mais ou menos o nome dele, tem  
385 aquela coisa estranha... é mais ou menos assim que se diz. Ora bem, o que é que este  
386 senhor fez? Veio de uma família de comerciantes, nunca teve fortuna, não recebeu  
387 formação universitária e não sabia mais nenhuma língua para além do holandês.
- 388 Tornou-se comerciante de têxteis, vendia tecidos, linho, pronto, era isso que ele  
389 fazia. Aprendeu a polir lentes, as lentes que usamos no microscópio, como as lentes  
390 dos óculos, ele aprendeu a poli-las. Ok? Transformá-las...
- 391 A: O que é isso, polir?
- 392 P: ãmmm! Polir é pegar num pedaço de vidro e transformá-lo numa lente que consiga  
393 ampliar. Ok?
- 394 E depois tenho ali, divertia-se nas horas vagas a montar lentes, tendo observado  
395 aquilo que denominou de “animálculos”, umas pequenas criaturas vivas apenas  
396 identificáveis através de vidros curvos que montou num microscópio rudimentar.
- 397 Ali tenho um ”à” a mais!
- 398 Apenas com uma lente de qualidade mas que ampliava mais de duzentas vezes. Há  
399 quem diga que teria sido inspirado pelo trabalho de Robert Hooke, após ter visto uma  
400 capa duma cópia do “Micrographia” numa livraria. Ou seja, resumindo isto, este

401 senhor que era negociante de tecidos, no tempo livre polia lentes e brincava com  
402 aquilo. Um dia resolveu, com as lentes que polia, fazer um microscópio. E o que é  
403 que ele tinha, também tinha um microscópio e ele agarrou, foi a primeira coisa que  
404 ele observou, numa gota de água dum charco. E quando observou aquilo, reparou  
405 que havia lá pequenas coisinhas, eu vou-lhe chamar assim, ele chamou-lhe  
406 “animálculos”, este nome assim, que se mexiam. Ora bem, ele viu ali coisas que se  
407 mexiam, não sabia o que era, porque na altura ninguém sabia o que era. Não tinham  
408 um microscópio tão bom como o dele, que conseguisse ampliar tanto. Ele tinha que  
409 inventar um nome para aquela coisa e o nome que ele inventou foi isto  
410 “animálculos”. Claro que, depois mais tarde veio-se-lhe a dar o nome correcto, que  
411 nós vamos aprender daqui por alguns dias, mas isto foi o que ele chamou. Ok?  
412 Pronto!

413 Aaaah.... Só mais uma curiosidade, tenho aqui os desenhos que ele fez, daquilo que  
414 via.

415 Olhem, isto é mais ou menos o microscópio que ele construiu, tinha só uma lente e  
416 ele tinha que observar por aqui.

417 (P indica no PPT) Isto, eram os desenhos que ele fazia, aqui está um assim um pouco  
418 maior, ele desenhava isto. Claro que ele, desenhava como sabia, ele não era cientista,  
419 ele não percebia nada disto, era um curioso, ele era um negociante de tecidos. Ok? E  
420 usava as lentes para fazer isto. Pronto! E desenhou isto!

421 Aqui é assim, na altura ele começou a dizer a toda a gente que conseguia ver aquilo,  
422 que tinha um microscópio que conseguia ver aquelas coisas todas, e então como  
423 vocês estão a ver, as pessoas são curiosas, gostam de saber as coisas e gostam de ver,  
424 ia toda a gente lá à casa dele para ver. Tenho ali a negrito...

425 A: Tinham que pagar?!

426 P: Não, ele não levava dinheiro.

427 Ele viu microrganismos nas gotas da chuva, portanto que caíam nas poças, viu  
428 infusões pútridas, ou seja, coisas que ele meteu a apodrecer, nós também vamos ver  
429 uma infusão, viu a saliva, saliva das pessoas...

430 A: Ah....

431 P: E também viu vinagre, só que no vinagre ele punha lá algumas coisas a morrer, tipo  
432 enguias... Como ele tem aqui, olhem! (P indica no PPT)

433 Tenho aqui um pedaço, que eu tirei duma carta... Que ele dizia, ele escrevia uma  
434 carta a dizer o que é que estava a acontecer e ele disse assim: “Vieram várias damas a  
435 minha casa”. Damas, mas, atenção não é aquelas damas que vocês ouvem aí falar...

436 A: Vamos jogar às damas!

437 P: Não, não é esse damas!

438 Damas, que chamam às moças. Neste caso, neste caso, damas era o nome mais  
439 correcto em vez de ser senhora, bem...um nome assim pomposo...

440 (P lê no PPT) “Vieram várias damas aqui a minha casa ansiosas para ver as pequenas  
441 enguias no vinagre mas algumas ficavam tão enojadas com o espectáculo que  
442 juraram nunca mais usar vinagre. E se alguém contasse as essas pessoas no futuro,  
443 que há mais dessas criaturas nos resíduos dos dentes da boca de um homem, que o  
444 total de homens de um reino, especialmente naqueles que nunca limpam os dentes.”

445 (P explica) Ou seja, o que o senhor diz aqui na carta, é que aquelas senhoras, as  
446 damas, ficavam muito horrorizadas, muito, muito...nervosas com aquele espectáculo  
447 que viam lá no vinagre. Viam algumas daquelas coisas que ele chamava de  
448 “animálculos”, que só se conseguiam ver ao microscópio. Mas, disse ele que se essas  
449 pessoas soubessem que na boca de um homem há mais dessas coisinhas do que todas  
450 as pessoas que existem num reino. Ou seja, o que ele estava a dizer é que aquilo que

- 451 as pessoas viam lá, na boca das pessoas, principalmente daqueles que não limpam os  
452 dentes, existia também montes naqueles micróbios. As pessoas ficavam horrorizadas.  
453 Reparem que estamos a falar de algo, que já foi, vamos ver há quantos anos é que  
454 foi?
- 455 A: Mil seiscientos e ...
- 456 P: Mil seiscientos e trinta e dois, foi quando ele nasceu, isto aqui foi mais tarde, em  
457 sessenta e tal. Portanto, reparem, mil seiscientos e sessenta e estamos em dois mil e  
458 dez, quase quinhentos anos depois.  
459 (P indica no PPT) Este senhor conseguia ver coisas há quinhentos anos que vocês em  
460 dois mil e dez ainda não viram. Ainda nem sabem!
- 461 E reparem numa coisa, nós às vezes temos tendência a dizer assim, em relação à  
462 história e à história das coisas, eles eram tão burros, como é que faziam um  
463 microscópio tão simples, não sabiam que tinham de fazer um microscópio melhor, e  
464 não sei quê...
- 465 A: E nós não sabemos fazer como ele.
- 466 P: Nós temos de ver que a Ciência e a Tecnologia, há quinhentos anos atrás, não estava  
467 tão desenvolvida como está hoje. Da mesma maneira que daqui a quinhentos anos,  
468 aquilo que nós sabemos hoje, podem crer, que não vai ser nada comparativamente a  
469 esta altura. Vão saber muito mais coisas, fazer muito mais coisas, conseguem  
470 descobrir e perceber muito mais coisas...
- 471 A: Os carros a voar!
- 472 P: O quê?
- 473 A: Os carros vão voar!
- 474 P: Se voarem, nessa altura deixam de se chamar carros.
- 475 A: A Era dos dirigíveis!
- 476 P: Quem sabe se no futuro não voltarão a aparecer por exemplo os dinossauros!?
- 477 A: Não, os egípcios.
- 478 P: Bem, adiante, já chega!
- 479 Passemos então, agora ao nosso instrumento! Graças a estes senhores, graças a estes  
480 senhores, claro que depois nós não ficámos aqui, não chegou aqui e parou, continuou  
481 sempre a evoluir, não é? Até aos dias de hoje. Nos dias de hoje, nós temos  
482 microscópios...
- 483 A: Imperceptível.
- 484 P: Nós temos microscópios como este que tenho aqui, (P mostra um exemplar de um  
485 microscópio) mas também temos alguns outros que não estão aqui na nossa escola,  
486 mas que estão nos laboratórios e nalgumas universidades, que têm uma capacidade  
487 de ampliação...
- 488 A: Maior!
- 489 P: Ou seja, uma capacidade de nós vermos as coisas aumentadas, muito grande, muito  
490 grande! Este que temos aqui, no máximo que conseguimos aqui...
- 491 A: Duzentos e tal...
- 492 P: Quatrocentas vezes!
- 493 A: Eh, quatrocentas vezes!
- 494 P: Olhem, reparem que já duzentas ou trezentas vezes, já conseguia este senhor, nós não  
495 vemos muito melhor. Isto é nós aqui, mas, há outros microscópios que conseguem  
496 ampliar muito mais!
- 497 A: Os electrónicos conseguem cinquenta mil vezes.
- 498 P: E para além de conseguirem ampliar cinquenta mil vezes, ainda conseguem... que  
499 nós tiremos fotografias ou vídeos daquilo que estamos a ver ao microscópio. É

- 500 possível fazer isso, em vez de estarmos nós a olhar e a desenhar, dá logo para tirar  
 501 uma fotografia ou um vídeo. Pronto!
- 502 A: Imperceptível.
- 503 P: Ó João, tu que já és um...
- 504 A: Perito!
- 505 P: Veterano nestas coisas do microscópio, vais aqui explicar aos teus colegas como é  
 506 que é o microscópio.
- 507 A: Ele também sabe.
- 508 P: Está bem, mas ele vem cá a seguir.
- 509 Ok! Então, vamos passar aos cuidados que devemos ter para o usar, isso é o principal  
 510 para o usar, e vocês vão usar, portanto, muita atenção. Isto, não estamos a falar dum  
 511 lápis ou duma caneta, estamos a falar de um instrumento que é preciso ter cuidado...  
 512 (P indica para o microscópio)
- 513 A: É fraco!
- 514 P: É preciso ter cuidado, muito cuidado, porque é frágil, tem coisas de vidro e temos  
 515 que trabalhar com atenção. Isto é uma coisa séria, não é nenhuma brincadeira. Ok?  
 516 Pronto, diz lá que cuidados é que nós temos que ter com isso?
- 517 A: Aaaah...
- 518 A: Não deixar cair!
- 519 A: Isso é uma, ... e também temos que ter cuidado a mexer nas pinças, ... nos vidrinhos  
 520 para meter as coisas, temos que ter cuidado, e também temos que limpar de vez em  
 521 quando.
- 522 P: Mas antes de chegar a essa parte, por exemplo eu peço nisto, no microscópio, e  
 523 queria ir para aquela mesa, eu devo pegar assim? (P exemplifica)
- 524 A: Não!
- 525 P: Porque não? E diz lá como é que isto se pega!
- 526 A: Uma mão na base!
- 527 P: ok? Não é bem assim! Com uma mão na ... como é que chama isto?
- 528 A: Base.
- 529 P: E outra mão...?
- 530 A: Na cabeça.
- 531 P: Braço, isto chama-se braço ou coluna!
- 532 A: Braço!
- 533 A: Então o microscópio tem braços na cabeça!
- 534 P: (P exemplifica) É assim que nós o transportamos, quer seja na mesa dum lado para o  
 535 outro, quer seja para ao tirarmos da caixa. Este aqui não está numa caixa mas os  
 536 outros, alguns estão numa caixa. Nós retiramos e depois para o transportarmos, é  
 537 assim, uma mão no braço ou coluna e outra na base ou pé. Certo?
- 538 A: Imperceptível.
- 539 P: Este é!
- 540 Agora aqui, por exemplo estamos aqui na mesa a trabalhar, achas que ele está no  
 541 sítio mais correcto? Aqui assim na pontinha?
- 542 A: Não!
- 543 P: Onde é que ele devia estar?
- 544 A: Aqui!
- 545 P: Mais ou menos no centro da mesa. Uma outra coisa, imaginem que nós estamos a  
 546 trabalhar, eu, tu, o Marco e o Miguel e eu vou colocar o microscópio aqui. (P  
 547 exemplifica) O que é tu que achas?
- 548 As: Não!
- 549 P: Porquê?

- 550 A: Porque e depois cai.
- 551 P: Exactamente, porque isto pode abrir e ele vai cair, nunca, se tivermos em mesas  
552 juntas, nunca assim, nas zonas de junção, portanto ou nesta ou naquela e também  
553 não, aqui assim, no bordo mas mais para o centro possível. Ok, pronto!
- 554 Há uma outra coisa, eu aqui não tenho a caixa, mas que, naqueles que eu vou trazer  
555 na caixa, a caixa tem uma pega em cima, e depois tem uma porta para abrir. Não é?  
556 (P gesticula para exemplificar)
- 557 A: Eu fico com um só para mim?!
- 558 P: Nós devemos, nós devemos, Daniel, nós devemos transportar a caixa, assim,  
559 pegamos com uma mão cá em cima na pega e a outra por baixo, como ali, porquê?  
560 Porque a pega pode rebentar e cai ao chão. Uma mão por cima e outra por baixo. E a  
561 porta, a parte que abre, deve estar sempre virada para nós, para o nosso peito,  
562 porquê? (P exemplifica)
- 563 A: Porque pode cair.
- 564 P: Porque se abrir, se abrir...
- 565 A: Cai em cima de nós!
- 566 P: Se abrir ou ficar mal fechada, não cai em cima de ti, porque aquilo vai ficar próximo  
567 do teu peito! Enquanto, que se for ao contrário, se for ao contrário, se ficar mal  
568 fechada ou se abrir por exemplo, cai para o chão, não é?! Uma mão em cima, outra  
569 em baixo, e virado para nós, isto é os cuidados!
- 570 Depois o João estava a dizer que era preciso limpar, de facto é preciso limpar, de vez  
571 em quando é preciso limpar!...
- 572 Aqui! Como é que se chama esta coisa aqui? (P indica no microscópio)
- 573 A: Ocular.
- 574 P: Ocular, e esta aqui?
- 575 A: Objectiva!
- 576 P: Objectiva, objectivas!
- 577 E de vez em quando é preciso limpá-las, mas agora, vocês não se preocupem, em  
578 estar a limpar, nem nada disso. Estes aqui são novos e ainda não estão sujos. E os  
579 outros, eles tinham um paninho como aqueles dos óculos, em flanela, só que já  
580 desapareceu! Bem, nós não vamos mexer, deixamos estar, se houver algum que  
581 esteja mais sujo, eu limpo! E quando eu for fazer isso, vou fazer com um lenço de  
582 papel, limpo, para não riscar. Pronto! Mais cuidados?
- 583 A preparação, aquilo que nós vemos, nunca se deve deixar no microscópio. Aquilo  
584 que nós estamos a ver, terminámos o nosso trabalho, tiramo-la e ou vamos pôr lá ao  
585 fundo para lavar, se for preciso, ou entregamos ao professor. Pronto! Não se deixa  
586 nunca ficar no microscópio, eu às vezes apanho muitas, que deixam ficar no  
587 microscópio, mas connosco isso não vai acontecer. E depois sempre que vamos  
588 arrumar o microscópio devemos deixar na... como é que se chama isto? (P indica no  
589 microscópio)
- 590 A: Objectiva.
- 591 As: Objectiva.
- 592 P: Na objectiva de menor poder de ampliação, ou seja a mais pequenina de todas,  
593 quando vamos guardar fica sempre na mais pequenina. Quando vamos guardar fica  
594 sempre na mais pequena!
- 595 A: Porquê?
- 596 P: Porquê? Boa pergunta!
- 597 A: Não sei!
- 598 P: Porque, nós a seguir, quando formos começar a observar, vamos começar pela mais  
599 pequena, portanto isto fica sempre...

- 600 A: A seguir na média.  
601 P: Exactamente, fica sempre por ordem: primeiro na mais pequena, depois na média e  
602 depois na maior.  
603 Olhem, aquilo que nós vamos ver aqui, resulta de duas lentes, temos aqui... Olhem!  
604 (P indica no microscópio). Aqui tem uma lente, esta que vou tirar, que causa logo  
605 alguma ampliação das coisas e aqui tem outras.  
606 Por exemplo, vou dar um exemplo: imaginem que estava a observar agora, e aqui a  
607 ocular amplia dez vezes, só esta lente dez vezes, e a objectiva, esta aqui é um pouco  
608 estranha, normalmente é cinco vezes mas esta é só quatro, amplia só quatro vezes.  
609 Portanto, tenho dez aqui e quatro aqui...  
610 As: Doze.  
611 P: É dez vezes aquelas quatro!  
612 A: Ah!  
613 AS: Quarenta!  
614 P: Ou seja, com isto, se eu visse com esta agora, via quarenta vezes, quê?  
615 A: Maior.  
616 As: Maior!  
617 P: Maiores do que elas são na realidade. Depois a seguir eu iria passar para a de dez e  
618 agora tinha dez aqui e dez ali, ficava com uma ampliação total de cem vezes. E  
619 finalmente, com a de quarenta, ficávamos com dez aqui e quarenta ali...  
620 A: Quatrocentas!  
621 P: Quatrocentas vezes!  
622 Só uma coisa... Atenção com a objectiva maior porque como ela fica muito junta  
623 desta coisinha aqui, que vocês vão descobrir como se chama...? (P indica no  
624 microscópio)  
625 A: Pinça.  
626 A: Diafragma.  
627 A: É platina!  
628 P: É platina, é platina, é o sítio onde nós colocamos aquilo que vamos observar, a  
629 preparação. A platina, como vocês estão a ver, fica muito próxima, muito próxima,  
630 da objectiva. Portanto, às vezes, neste não isto não acontece, mas noutros pode  
631 acontecer. E às vezes, o que acontece é que se aproximamos muito, parte. (P pega no  
632 microscópio para exemplificar)  
633 A: Para que é que isso aí de lado, serve?  
634 P: Boa pergunta! Este microscópio que está aqui, falta-nos falar, ainda, de algumas  
635 partes que ele aqui tem. Reparem que, e o João sabe, que eu posso rodar aqui estes  
636 parafusos, e o Carlos também, para que é que faço isto aqui? Para brincar? (P roda os  
637 parafusos)  
638 As: Nããão!  
639 A: Para passar o tempo.  
640 A: Yah, para brincar.  
641 A: Não é nada!  
642 A: É para aproximar.  
643 P: Claro que é para aproximar, mas para quê?  
644 A: Para observar, para meter aqui...  
645 P: Sim. Mas, por exemplo, imagina... explica lá aos teus colegas, como é que eu tenho  
646 que fazer para observar, quando eu meter ali a preparação?  
647 A: Eu rodo aqui, baixo, e depois é que se mete as coisas para ver...  
648 P: E depois metes ali e está bom, vais olhar e já está bom, é?  
649 A: Não.

- 650 P: Então o que é que precisas de fazer?
- 651 A: Tenho que meter aqui as coisas.
- 652 P: Já tens a preparação feita, já tudo, meteste ali, meteste as pinças a segurar. E agora
- 653 olhas para lá e aparece logo?
- 654 A: Não, tenho que mexer para regular.
- 655 P: Onde é que tens que mexer para regular? E como é que se chama isso? Lembraste
- 656 como é que se chamam esses parafusos?
- 657 A: Parafuso macrométrico.
- 658 P: E...?
- 659 A: Micrométrico.
- 660 P: (P indica no microscópio) Macrométrico é este, olha, o que roda muito, o que roda
- 661 muito.... Olhem lá, conseguem ver, isto a subir! Sim!? Macro, grande, muito!
- 662 Micro...
- 663 A: Pequenino.
- 664 A: Micro!
- 665 P: Portanto, vocês quase não conseguem ver nada, ok?
- 666 A: Microscópio.
- 667 P: Micro é para ajustar.
- 668 A: O que é quer dizer “escópio”.
- 669 P: O quê?
- 670 A: “escópio”.
- 671 A: “escópio”? “Micro ... escópio”
- 672 P: Aaah! João, ainda não terminaste!
- 673 Então, temos lá a preparação, e que é que os teus colegas têm de fazer? O que é que
- 674 eles vão fazer? Como é que eles vão ver? Olham para lá e fica logo pronto?
- 675 A: Não, têm que regular...
- 676 P: Regular, essa palavra regular que tu estás a usar, nós usamos uma outra que é...
- 677 focar.
- 678 A: Focar!
- 679 P: Focar! Ou seja, nós... vocês já vão fazer isso, já vão experimentar...
- 680 A: Iuuuu!
- 681 P: Nós colocamos ali qualquer coisa, uma preparação, e ela não fica logo visível, não!
- 682 Nós temos que mexer nesses parafusos. O macrométrico, e vamos olhando sempre
- 683 por ali e vamos vendo quando é que aparece alguma coisa lá. E depois quando já
- 684 estivermos a ver mas não estiver muito bem nítido, precisamos rodar este, o
- 685 micrométrico, que é só para andar um bocadinho, ajustamos um bocadinho, assim
- 686 como nós quisermos.
- 687 Pronto é isso! Só que há aqui uma outra coisa, para eu conseguir ver alguma coisa,
- 688 eu preciso de luz. Neste é fácil.
- 689 A: É a lâmpada.
- 690 P: Eu ligo ali à tomada. Só que nos outros que temos ali dentro, os outros que ali temos
- 691 dentro são com espelho. E o espelho ...
- 692 A: Para ali.
- 693 P: Como está aqui a dizer o João, temos que o virar no sentido à luz, que á para estar
- 694 iluminado e conseguirmos ver.
- 695 A: Oh, agora a gente vai ver!
- 696 P: Ora bem tenho aqui uma... (P projecta um vídeo)
- 697 A: Posso fechar a persiana.
- 698 P: Sim, podes fechar!
- 699 A: Imperceptível.

- 700 P: Tá bom, tá bom, Simão, senta-te lá!
- 701 Aqui neste videozinho, esta senhora, que está ali, está em inglês, inclusive ela fala
- 702 em inglês, mas nós vamos conseguindo ver o que ela faz e eu vou-vos dizer... não
- 703 vou traduzir mas vou dizendo mais ou menos. Ela está a fazer uma observação. Ok?
- 704 Nós vamos ver como ela faz. Ela tem um microscópio é muito parecido com o nosso.
- 705 A: Ali estão quatro setas. O que é que ela disse.
- 706 P: (P relata o vídeo) Bem, ela está a dizer o que é que vai fazer. Reparem, olhem é bem
- 707 para o que ela está a fazer. Ela pega numa preparação, está a colocá-la, está a dizer
- 708 que tem que estar na objectiva de menor ampliação, na mais pequenina. Agora vai
- 709 colocar lá a preparação, mete as pinças para segurar e agora vai observar. Já ligou a
- 710 luz, vai ligar a luz, agora vai olhar aqui pela ocular e vê com as várias objectivas.
- 711 O microscópio que ela tem é muito parecido com este nosso!
- 712 Está a rodar, primeiro o macrométrico que é o parafuso maior e depois... agora, já
- 713 viu ali, vai rodar para uma...
- 714 A: Maior.
- 715 P: Para uma objectiva de maior ampliação, quando ela muda para outra, vai ajustar um
- 716 bocadinho com o mais pequenino, com o micrométrico e agora vai rodar...
- 717 A: Imperceptível.
- 718 P: E Agora vai rodar para a última, de maior ampliação. Agora está a dar um jeitinho,
- 719 porque às vezes não fica bem. Pronto, já viu!
- 720 Agora ela vai fazer... já viu, desenhou e tirou as fotografias que ela quer.
- 721 Agora está a dizer que se quiser passar para o colega do lado, como ela vai fazer para
- 722 este colega dela, não precisamos de agarrar no microscópio e levá-lo para lá,
- 723 rodamos esta parte. Ok? É isto que ela que ela fez...
- 724 A: E como é que passamos para aqui?
- 725 P: Não precisamos passar, isto roda!
- 726 A: Ohouu!
- 727 P: Agora ela está a dizer...vai arrumar, colocou no de menor poder de ampliação,
- 728 desligou a luz e depois mete dentro da caixa e acabou. É só isto que é observar! Ok?
- 729 Agora vamos fazer... Vocês vão observar. Primeira coisa, que vamos fazer é
- 730 ...Vamos fazer... Eu faço os grupos, eu faço os grupos!
- 731 A: Vai ser um microscópio para cada grupo?
- 732 P: Vai ser um microscópio para cada grupo!
- 733 A: Yesssss!
- 734 P: Vão ficar estes quatro meninos aqui. Aaah...
- 735 A: Estes cinco.
- 736 A: Nós os quatro, professor!
- 737 P: Não, não, não! Vocês os dois, a Sónia e a Beatriz.
- 738 P: E vocês podem ficar ali na mesa da Salomé, vão já par lá! Vocês só precisam de se
- 739 virar para trás. Vá rápido, rápido!
- 740 A: Então e eu professor!
- 741 P: Vocês as duas e a Salomé vão ficar com o André.
- 742 A: Então e eu e o Simão, professor?
- 743 P: Tu ficas com o Simão, só. E vocês ficam os três.
- 744 A: Imperceptível.
- 745 P: Bem, este é um dos tais que tem caixa. (P distribui um microscópio a cada grupo)
- 746 A: Fogo!
- 747 P: Eu vou distribuir um por cada grupo! É assim que se pega, com uma mão por cima e
- 748 outra por baixo e porta virada para nós. Ok?
- 749 Vocês podem ir já abrindo!

- 750 A: Imperceptível.
- 751 P: Têm que abrir a persiana!
- 752 A: Podemos, já abrir!
- 753 A: Ó professor a janela está aberta!
- 754 P: Têm que abrir as persianas!
- 755 As: Imperceptível.
- 756 P: Isso é puxar para cima!
- 757 A: Ó professor, faltam dois!
- 758 P: Sim, eu já vou arranjar.
- 759 A: Então esse é igual.
- 760 P: Puxa lá a extensão para aí. (P liga a extensão)
- 761 As: Imperceptível!
- 762 P: Ah! É assim! Olha, cuidado para não deitarem isso abaixo! Vocês, liguem ali à
- 763 extensão!
- 764 As: Imperceptível.
- 765 P: Vocês, neste grupo, muito cuidado, por causa disto, senão vai esta porcaria toda para
- 766 o chão!
- 767 A: Ó professor...!
- 768 P: Vocês os três têm igual àquele que tivemos a falar... Chio! Esperem! Miguel! Vocês
- 769 os três... Olhem lá uma coisa! Escutem-me, faz favor! Daniel, André, escutem!
- 770 As: Imperceptível.
- 771 P: Vocês os três... (P aponta para os grupos) Estes dois grupos têm um microscópio
- 772 igual àquele que andámos ali ver. Vocês, os três grupos, têm um microscópio em que
- 773 a luz não é eléctrica mas, é com o espelho. Vocês têm que direccionar a parte do
- 774 espelho, se alguém tiver dúvidas eu depois ajudo, a parte do espelho têm que
- 775 direccionar para a luz da janela. A parte plana, que é sempre o melhor! E depois têm
- 776 que ter cuidado com uma coisa que é, não pode estar nenhum de vocês à frente do
- 777 espelho, senão está sempre a tapar a luz.
- 778 Ó Daniel, tira lá essa caixa de cima da mesa, que só está aí a estorvar.
- 779 E agora, eu vou projectar ali, o que nós vamos fazer. Prestem atenção! (P projecta
- 780 um protocolo)
- 781 Vão, vão... estes três grupos vão direccionando o espelho...
- 782 As: Imperceptível.
- 783 A: Eu sei! Não é!
- 784 A: Olha, tens que meter contra a parede.
- 785 P: Ora bem, olhem, todos para aqui, faz favor! Daniel! Sentem-se vá lá! Deixem-se
- 786 estar sentados, no grupo, não precisam estar todos em cima da mesa! Ó Beatriz, pára,
- 787 pára!
- 788 O que é que vamos fazer, para nós começarmos a habituar-nos a trabalhar com o
- 789 microscópio, a focar, que é aquilo que vocês têm mais dificuldade, focar, ver quando
- 790 é que está bom, rodar, isso tudo, e para vermos também algumas características do
- 791 microscópio, o que nós vamos fazer hoje é observar uma letra ao microscópio.
- 792 A: Imperceptível.
- 793 P: Eu vou, ... Ó João é o que eu quero, não aquilo que tu queres!
- 794 Eu vou pedir-vos para vocês fazerem numa folhinha e para depois cortarem, uma
- 795 letra “A” num papelinho. Não é preciso fazerem nem muito pequeno nem muito
- 796 grande, mais ou menos assim! Não é preciso fazer muito grande, a letra “A”
- 797 maiúscula, façam num papel!
- 798 A: É num papel?
- 799 P: Só precisamos mesmo dum bocadinho de papel!

- 800 A: Não dá par ver nada!
- 801 P: Ó Daniel, diz-me uma coisa, tu tens lá... Ó André, André, tira! Não foi assim, não foi  
802 assim, que tu viste fazer, nem é assim que tu vais fazer.
- 803 A: Ó professor, para que é isto?
- 804 P: Está aqui no quadro aquilo que nós vamos fazer, que vocês vão fazer.  
805 Eu já vou distribuir o material, para cada grupo fazer. OK? Prestem atenção!  
806 O material que nós vamos precisar, está aqui escrito: microscópio, vocês já têm,  
807 conta-gotas, lâmina, lamela, água, papel com letra A, papel de filtro, agulha de  
808 dissecação, isto aqui vocês nem precisam. (P indica no PPT)  
809 O que vocês vão fazer, cada um de vocês, vai montar uma preparação.
- 810 A: Bia!
- 811 P: Ó Beatriz, é assim para quem...Daniel! Para quem não sabe trabalhar em grupo, e  
812 não sabe que quando é para trabalhar, trabalha, e quando é para ouvir, ouve; estão ali  
813 muitos lugares para vocês se sentarem. Ouviram aí vocês? João e companhia  
814 limitada, ainda não mandei fazer nada! Escutem, faz favor!
- 815 A: Ahahah!
- 816 P: O que vocês vão fazer é uma preparação, com essa letra que vocês fizeram no papel,  
817 vocês vão colocar como está aqui. Eu vou deixar estar isto projectado! Cada grupo  
818 vai fazer, eu vou distribuir o material, certo? Cada grupo vai fazer o seu. Isso que  
819 vocês vão fazer é uma preparação como está aqui nos desenhos. (P indica no PPT)  
820 Vocês vão pegar numa lâmina, que é este pedacinho de vidro, que vou distribuir,  
821 assim, vão colocar...  
822 Vão colocar ali no centro o pedacinho de papel. Vão colocar...
- 823 A: Olha lá.
- 824 P: Simão senta-te lá na mesa de trás. Senta-te na mesa de trás, quieto, anda! Eu já vou  
825 ver se partiste, já vais entrar em despesas!  
826 Vocês vão fazer exactamente como está aqui, colocar a letra com uma gotinha de  
827 água, só uma, não ponham muita, senão fica para aí uma inundação, só uma gotinha  
828 eu já vou dar. Depois não vamos usar isto a seguir, vocês vão pegar na lamela este  
829 pedacinho de vidro mais pequenino, são muito frágeis, partem muito facilmente,  
830 portanto atenção. (P exemplifica)
- 831 A: E são muito caras.
- 832 P: São assim transparentes, isto parte muito facilmente, é mesmo assim, e também é  
833 preciso ter cuidado porque cortam. Depois de estar assim, deixamos cair exactamente  
834 como está ali, deixamos cair, e observamos. A escola não tem papel de filtro...
- 835 A: Mas está além.
- 836 P: Pois, mas vocês vão meter uma gotinha de nada de água, senão isso fica cheio de  
837 água e dá uma complicação. Depois têm a preparação feita, vão colocar no  
838 microscópio e observar.  
839 É preciso terem atenção, aqui estes grupos, espelhos para a luz em condições e focar.  
840 Depois de observarem vou-vos dar uma folhinha para fazerem os vossos desenhos.
- 841 A: Isto dá para ver.
- 842 P: Ok! Já vou distribuir o material para cada grupo. (P distribui o material)
- 843 A: Eu estou a ver isto.
- 844 P: Vou colocar aqui em cima, devia ter um tabuleiro, mas, os tabuleiros estão todos  
845 ocupados.  
846 Onde é que está a tua letra?
- 847 A: Qual letra?
- 848 P: Qual letra pergunto eu!? O que é que tiveste a fazer? Eu vou aí a esse grupo.
- 849 A: Já posso ir aí à frente professor?

- 850 P: Não!
- 851 A: Espera.
- 852 P: Daniel, para o seu lugar!
- 853 A: Já está aqui uma letra.
- 854 P: Mostrem lá a vossa letra! Mais pequenino, muito mais pequenino que isso!
- 855 A: Assim não.
- 856 P: Mostrem lá a vossa letra?
- 857 Está aqui a água é só para pôr uma gotinha de nada.
- 858 A: Professor, professor, assim? Professor!
- 859 A: Professor, qual é a lâmina?
- 860 P: A lâmina... qual é que é pergunto eu a ti, qual é que é a lâmina?
- 861 A: Acho que é esta!
- 862 P: O que é que diz aqui, coloca a lamela sobre a lâmina, lâmina é esta! Sigam o que está
- 863 aqui, senão ouviram! Sigam o que está aqui! (P indica para o PPT)
- 864 A: Vá, não puseste nada!
- 865 P: Já está a vossa?
- 866 A: Professor, não tenho água!
- 867 P: Daniel, Daniel, podes voltar!
- 868 A: Ó professor tem que ser assim, a letra?
- 869 P: Sim, Simão podes! (P ajuda a fazer a preparação)
- 870 E agora põem a preparação. Não é essa a objectiva! Têm que rodar aqui os parafusos,
- 871 vê se o espelho está virado para a luz e observa.
- 872 Vocês estão com o microscópio ao contrário, pá!
- 873 A: Com a água que a gente pôs.
- 874 A: Tá alguma coisa professor?
- 875 P: Vai focando!
- 876 E vocês onde é que está a vossa preparação? Onde é que está? O que é isto! Está ali
- 877 no quadro como se faz!
- 878 A: Ó professor venha cá! Não dá ver quase nada.
- 879 P: Tem calma!
- 880 A: Não se vê nada. Só vi bué poucas vezes.
- 881 P: Salomé, Inês, Sónia e André, isto é um trabalho de grupo, ouviram!?
- 882 A: O quê?
- 883 P: Do barulho que estás aí a fazer, pá!
- 884 A: Não se vê bem! Tá cor-de-rosa!
- 885 A: Eu queria mostrar a letra.
- 886 P: Não tens nada que mostrar, ele está no grupo dele e tu no teu!
- 887 Escutem lá uma coisa! Eu vou aqui distribuir um papelinho. (P distribui uma folha
- 888 para cada grupo elaborar o relatório da actividade)
- 889 A: Isso é o quê?
- 890 P: Onde nós vamos preencher ou melhor vocês vão preencher, aí nos vossos grupos.
- 891 Está quase a tocar, só vos peço para fazerem mais uma coisa ainda hoje, na próxima
- 892 aula vamos continuar. Neste circulozinho, desenham só o que conseguem observar
- 893 com na mais pequena, com a objectiva mais pequena...
- 894 Uma aí para cada um do grupo!
- 895 Já viram como é que fica a letra?
- 896 A: Fixe! Temos que desenhar aqui, professor?
- 897 P: No círculo, sim!
- 898 Toma para vocês os três preencherem, cada um preenche o seu!
- 899 A: Vamos arrumar!

- 900 P: Olhem, esperem lá, nós vamos arrumar essa folhinha, na próxima aula continuamos  
901 com isso.
- 902 É preciso arrumar todo o material antes de sairmos da sala! As preparações são para  
903 deixar lá ao fundo no lavatório, que é para depois as meninas lavarem a loiça.
- 904 A: O quê?
- 905 P: Sim, no fim as meninas vão lavar a loiça!  
906 Vamos arrumar os microscópios! As preparações, lâminas e lamelas, lá naquele  
907 lavatório. E os papeizinhos tudo no lixo!
- 908 A: Isto é para fazer em casa?
- 909 P: Não, isso é para continuarmos na próxima aula, guarda, terminamos amanhã.
- 910 A: Professor, e este vidro?
- 911 P: Lá ao fundo, no lavatório, tu nunca ouves nada, Simão. Não é lá dentro, é aí ao lado,  
912 sim!
- 913 Sónia, desliga o microscópio e arruma isso!
- 914 A: Professor, já podemos sair?
- 915 P: Não, não podemos sair.  
916 Traz cá, o microscópio faz favor.

- 1 P: Olhem... Tirem os cadernos que vamos já começar a trabalhar!  
2 Apesar de já estarem sentados em grupo não vamos começar pelas actividades  
3 experimentais, ok?  
4 Primeiro vamos concluir aquela actividade da letra da aula anterior, aquela da letra!  
5 As: Imperceptível  
6 P: Ó João? João!  
7 Ora bem, vamos lá então começar, já está na hora!  
8 Eu tenho aqui da última aula o que vocês fizeram e que me entregaram, aquela parte  
9 da letra que vocês estiveram a ver. E eu reparei como já esperava, que alguns grupos  
10 como estiveram a brincar e como tal fizeram um trabalho a despachar! Não foi aquilo  
11 que se pretendia, mas literalmente para despachar e para mostrar trabalho. A... No  
12 grupo o Carlos faltou na 4ª feira e o Simão trabalhou com quem?  
13 A: Com o Miguel.  
14 P: Ok, mas de qualquer maneira, Carlos, tu já sabias porque já tínhamos iniciado esta  
15 actividade na outra aula antes, estávamos a ver uma letra ao microscópio, neste caso  
16 era a letra A maiúscula. Ok! Então eu agora vou-vos voltar a entregar este papelinho  
17 que me entregaram, um por grupo e vamos discutir os vossos resultados. Ok? (P  
18 distribui os relatórios)  
19 A: Imperceptível  
20 P: Esta é da Alexandra; este é do André; este é o melhor de todos...  
21 As: Professor!?  
22 P: Eu sei de quem é! Esta é da Catarina, Pedro e João.  
23 A: Professor esse é o nosso, deixe lá ver!  
24 A: Não, não é o nosso estava de lado!  
25 P: Entregaste-me Simão?  
26 A: Sim!  
27 P: Sim de certeza? Vê lá se não tens nas tuas coisas. O que me entregaste tenho aqui  
28 toma!  
29 As: Imperceptível  
30 P: Miguel vê lá se não ficaste com isso!  
31 A: Não, não fiquei! Eu disse ao Simão para dar ao professor.  
32 P: Já viste no meio do caderno? Não tens!?  
33 A: Não...  
34 P: Então não me entregaste! Os que eu tinha eram estes!  
35 Ok! Então vamos lá ver aqui no quadro. Ah! Encontraste Simão, estás a ver! Prestem  
36 atenção, na última aula como estás a ver os teus colegas entregaram-me, a vossa  
37 responsabilidade e trabalho de grupo está o resultado no que vocês me entregaram.  
38 Reparem como está folha!  
39 A: Foi ele que fez!  
40 P: Pois foi ele que fez Inês, mas não devia ter sido ele fazer! Sendo isto trabalho de  
41 grupo, percebes? E o André fez alguma coisa, enquanto o resto do grupo fez zero!  
42 A: Imperceptível  
43 P: Ora bem, então vamos lá ver, vocês viram uma letra, neste caso era um A maiúsculo.  
44 (P representa a letra A no quadro)  
45 Qual a primeira conclusão que podemos tirar ou que vocês podem tirar quando viram  
46 o A ao microscópio? Quem é que quer dizer? Era do mesmo tamanho?  
47 As: Não!  
48 A: Era maior!  
49 P: Diz Catarina:  
50 A: Era maior!

- 51 P: Então o que podemos afirmar que o microscópio faz às coisas?  
52 As: Aumenta!  
53 P: Ou podemos usar um sinónimo dessa palavra. Diz Alexandre!  
54 A: Amplia.  
55 P: Então todos chegaram a essa conclusão, o A estava ampliado. Nós com as 3  
56 objectivas ampliamos sempre igual ou diferente?  
57 As: Diferente!  
58 P: Diferente.  
59 Carlos, qual a objectiva que ampliava mais?  
60 A: A maior.  
61 P: Lembraste de quanto é que era a maior? No teu caso, no teu grupo!  
62 A: Imperceptível  
63 P: Devia ser 40, não?  
64 A: Imperceptível  
65 P: Ok, essa era a primeira conclusão que nós podíamos tirar, era que a imagem no  
66 microscópio era sempre ampliada tal como vocês já tinham dito, certo? Pois se ele  
67 não ampliasse também não o usaríamos.  
68 A segunda conclusão que eu queria que vocês tirassem era, como é que vocês viram  
69 a letra?  
70 Catarina vem aqui ao quadro desenhar como o teu grupo viu a letra no microscópio.  
71 As: Como é que ela sabe como desenhou a letra?  
72 P: Ela sabe porque desenhou naquela folhinha, ao contrário do teu grupo!  
73 A: Está ao contrário!  
74 P: E como é que ela estava inicialmente? Como aquela que eu desenhei? (P indica para  
75 o quadro)  
76 A: Sim.  
77 P: Sim? Ok Podes sentar! Vem Daniel desenhar a tua ao lado.  
78 E aquela letra que estava na preparação estava assim?  
79 A: Sim.  
80 AS: Imperceptível  
81 P: Estava igual André?  
82 A: Sim, estava igual.  
83 P: Ok! Alexandra vem lá desenhar o vosso, desenha ali naquela pontinha. (P indica no  
84 quadro)  
85 Ok, agora tens de desenhar como estava na preparação. Lembras-te?  
86 A: Lembro, estava um bocadinho inclinada.  
87 P: Carlos, vem desenhar o teu neste lado, faz um traço para separar. E como estava na  
88 preparação?  
89 A: Estava para o outro lado.  
90 P: Era assim Miguel?  
91 A: Imperceptível  
92 P: Ok podes sentar. Ora bem, falta o vosso grupo, vão lá desenhar. E como é que estava  
93 na preparação?  
94 A: Imperceptível  
95 P: Muito bem, olhando ali para o quadro, olhando ali para o quadro o que é que nós  
96 podemos concluir relativamente às letras que vimos no microscópio?  
97 A: Ficam ampliadas! Se virmos com microscópios diferentes podemos observar letras  
98 de diferentes formas.  
99 P: Ficam ampliadas. Será, André? Então se nós víssemos uma mesma célula em 30  
100 microscópios diferentes, dar-nos-ia 30 células diferentes?

- 101 A: Sim!
- 102 A: Não!
- 103 P: Sim, porquê André?
- 104 A: Sim, porque cada pessoa que utiliza o microscópio amplia da sua maneira e a letra é  
105 desenhada diferente.
- 106 P: Ó André se eu desenhar uma letra e a ampliar, vou ter uma letra diferente? Se eu  
107 ampliar por exemplo o A vou ter um P?
- 108 A: Não, eu estava a dizer que daria uma coisa diferente...
- 109 P: Que entendes por coisa?
- 110 A: Por exemplo duas pessoas têm 2 microscópios, cada uma utiliza o microscópio para  
111 meter a letra A e depois olha e vê o A de maneiras diferentes.
- 112 P: Será? Olhem lá uma coisa, mas ainda poderá acontecer aqui outra coisa! Ó André tu  
113 viste as observações que os teus colegas fizeram?
- 114 A: Não, mas eu...
- 115 P: Escuta responde à minha pergunta!
- 116 A: Não, não vi!
- 117 P: Pronto e tu Alexandra viste dos teus colegas?
- 118 A: Não.
- 119 P: Ó André então podemos dizer que o André não se enganou, ou que o Carlos e o  
120 Simão não se enganaram? Ou que a Alexandra não se enganou? Podes dizer isso ou  
121 puedes dizer que aquilo que está no quadro está correcto e que os microscópios é que  
122 dão coisas diferentes?
- 123 A: Não, é a mesma coisa o que dá no microscópio e o que dá no quadro!
- 124 P: Será? Tu viste?
- 125 A: Vi!
- 126 P: E o que viste no grupo deles?
- 127 A: Vi um A, não me lembro, mas era um A!
- 128 P: Pois, em todos os grupos era um A, não podias ter visto outra letra.
- 129 A: Mas era de uma maneira diferente do nosso!
- 130 P: E tu viste como estava na preparação?
- 131 A: Na preparação não!
- 132 P: Não? Pois, então quando o Carlos diz que viu isto e estava aqui nós não temos a  
133 certeza ou temos? Pois não! E tu Carlos e Simão vocês têm a certeza absoluta que o  
134 vosso estava assim e deu-vos assim?
- 135 A: Não, dava para o outro lado.
- 136 P: Qual?
- 137 As: Não, para o outro lado!
- 138 P: Assim? (P indica no quadro)
- 139 A: Sim.
- 140 P: E no vosso grupo Beatriz? Qual o vosso desenho? É este?
- 141 A: O de baixo.
- 142 P: O que vos deu? Foi um A ampliado não foi? E o da preparação estava assim? (P  
143 indica no quadro)
- 144 A: A letra era um bocado mais próxima!
- 145 P: Esta? Sim era mais ampliado. Este era de quem, Catarina? Tens a certeza que estava  
146 assim no teu? Então se calhar o André tem razão! Os microscópios dão coisas  
147 diferentes! Será possível?
- 148 A: Não professor, depende da posição!
- 149 P: Depende da posição do quê?
- 150 A: Depende

- 151 P: Um de cada vez!
- 152 A: Depende de como eles meteram a letra!
- 153 P: Exactamente! E agora acontece uma coisa sabes o que é Miguel? É que eles já não
- 154 têm a certeza de como estava a letra.
- 155 As: Imperceptível
- 156 P: Diz lá Carlos o que estavas a dizer.
- 157 A: Professor, não pode dar a mesma coisa....
- 158 P: Ouve lá uma coisa, achas que se o microscópio estiver mais ampliado a posição da
- 159 letra vai ficar diferente da do outro?
- 160 As: Imperceptível
- 161 P: Fica sempre aumentada certo? Mas ela não vai mudar de posição ou vai?
- 162 A: Não!
- 163 P: Alexandra diz lá o que ias dizer. Tens que falar mais alto.
- 164 A: Ia dizer que era da posição da preparação.
- 165 P: Era da posição da preparação, qual era a tua preparação, o vosso desenho? Era aquele
- 166 primeiro? O vosso desenho é aquele A grande, têm a certeza que estava assim?
- 167 A: Estava ao contrário!
- 168 P: Ao contrário como? Vai lá desenhar como é que estava. Tu eras do grupo delas não
- 169 eras?
- 170 A: Como é que é?
- 171 P: Ó André tu tens a certeza que o teu A estava assim?
- 172 A: Sim!
- 173 P: Tens a certeza?
- 174 A: Sim.
- 175 P: Mas mais pequenino sim. Têm a certeza os 4, mas absoluta?
- 176 As: Não, não, estava ao contrário professor!
- 177 P: Eu não sei, vocês é que sabem!
- 178 A: Estava assim!
- 179 P: E tu Inês o que é que achas daquilo?
- 180 A: Imperceptível
- 181 P: Sim, mas os brilhantes eram da caneta! Mas a posição, como é que estava na
- 182 preparação? Achas que... mas assim ao contrário ou como estava antes?
- 183 Ok! Sabem o que eu posso concluir?
- 184 A: O quê professor?
- 185 P: Isto é muito mau é muito triste! Houve aqui alguns meninos que me desiludiram
- 186 muito neste trabalho. Estiveram a brincar na preparação e o resultado está ali no
- 187 quadro! Não fizeram o que deviam ter feito, por exemplo o Daniel e o André, vocês
- 188 estiveram a brincar. E porquê?
- 189 Daniel vou-te pedir para agora em 2 minutos, ligares aquele microscópio, vais fazer
- 190 uma preparação com uma letra, não vai ser o A vai ser o P e vais ver o que tu vês! A
- 191 letra que vês na preparação e a letra que observas, rapidamente.
- 192 P: Faz um P muito pequenininho que já te dou uma lâmina e uma lamela.
- 193 As: Imperceptível
- 194 P: Tens aqui! (P ajuda a ligar o microscópio)
- 195 A: Professor esse aí tem luz?
- 196 P: É eléctrico.
- 197 A: Professor isso está mal, devia estar no coiso mais pequeno!
- 198 P: Sabem porque está mal? Porque os outros da outra turma do 5ºB, que estiveram a ter
- 199 antes não arrumaram em condições!
- 200 A: Imperceptível

- 201 P: Espera aí, antes de chegares a alguma conclusão, vou fazer ali no quadro e cada um  
202 dos grupos vai-me dizer o que acham que o Daniel vai ver e o que ele diz que vê. Ele  
203 tem na preparação dele o P assim, (P escreve no quadro) agora ele vai observar!  
204 Cada grupo escreve no caderno o que acha que o Daniel vai ver. Lurdes façam ali,  
205 desenha no teu caderno, não quero que falem! Não sei se te posso ajudar!
- 206 P: Então?
- 207 A: Não estou a ver nada!
- 208 P: Tens de focar, já focaste!?! Estás nervoso?
- 209 A: Estou!
- 210 P: André não mandei ninguém falar, pois não?
- 211 A: Estou nervoso! Não me parta a lamela professor!
- 212 P: Não! Vamos, tens de focar! Primeiro com o Macrométrico! Tu não estás a ver o P!
- 213 A: Estou!
- 214 P: Mostra lá!
- 215 A: Estava a ver há bocado, professor! Não estava assim!
- 216 P: Ora bem, o P que estava na preparação, pequenininho, assim, o Daniel já vai dizer  
217 aqui no quadro como é que o está a observá-lo!
- 218 Agora eu quero que me digam nos grupos o que é que acham que íamos ver. Carlos e  
219 Simão como é que vocês acham que vamos ver? (P escreve no quadro)
- 220 A: Ao contrário!
- 221 P: Ao contrário como?
- 222 A: Imperceptível
- 223 P: Assim? E para que lado é que fica aquilo? Para ali ou para ali? Vocês são um rico  
224 grupo! E vocês? André vem cá desenhar, rápido!
- 225 As: Imperceptível
- 226 P: Ó André faz só um esquemazinho.  
227 Alexandra, João venha lá um ao quadro fazer como acham que vai ficar! Vá um dos  
228 3 rápido!
- 229 A: Professor depois posso ir eu?
- 230 P: Pode! Vai lá! Sónia faz por baixo dos teus colegas!
- 231 A: Por baixo!!!
- 232 P: Podes sentar! Ora bem, segundo os grupos, e o Daniel já vem aqui a desenhar como é  
233 que ele está a observar, de facto o André tinha razão, não é!?
- 234 A: O André?
- 235 P: Sim, o André disse que cada microscópio dava uma imagem diferente. Daniel vem cá  
236 fazer o esquema mais ou menos como observaste o P.
- 237 A: Calma!
- 238 A: O que é isto?!
- 239 P: Falta só uma coisa Daniel, qual é a ampliação, vê lá qual é a ampliação.
- 240 A: Objectiva mais pequenina.
- 241 P: Como é que vês a ampliação? Quem é que ainda se recorda de como se vê a  
242 ampliação total?
- 243 A: Imperceptível
- 244 P: Diz Alexandra como é que é!
- 245 A: imperceptível
- 246 P: E a objectiva, e como é a ampliação total? É uma mais a outra?
- 247 A: Vezes a objectiva.
- 248 P: Ela disse que a ampliação total era a ocular vezes a objectiva! Quanto é que é a  
249 ocular Daniel?
- 250 A: 10

- 251 P: 10! E a objectiva vê lá quanto é que é!  
252 A: 4  
253 P: Então quanto é a ampliação total?  
254 A: 40  
255 P: Então mete lá ali! Aqui por baixo! A ampliação 40 vezes! (P indica no quadro)  
256 As: Imperceptível  
257 A: Mas antigamente o máximo era 30, não era professor?  
258 P: Não, isso era o Hooke! 40 e agora vezes, isso. Ok, falta só aqui uma cedilha.  
259 Ora bem, para nós concluirmos e para prosseguir, podem, Miguel mete lá ao fundo  
260 depois lavamos!  
261 A: Onde?  
262 P: Aí ao fundo! Pousa aí depois uma das meninas lava isso!  
263 Ora bem, vamos lá então olhar para aqui, mais do que vemos quem ganhou ou quem  
264 tinha razão, é aqui importante duas coisas e vocês façam, é que a se seguir vão  
265 trabalhar novamente com o microscópio. Deixa estar aí, deixa estar aí!  
266 O trabalho que vocês estão a fazer, deixa estar Carlos que eles vão trabalhar a seguir!  
267 É importante que os vários grupos façam as coisas com atenção e que façam aquilo  
268 que vos pedem, no primeiro dia era a primeira vez que trabalhavam, focavam, etc, no  
269 segundo dia já não têm razão, Miguel senta-te aqui, direito, isso! Espero que hoje  
270 isso não se volte a repetir.  
271 Agora olhando para aquilo que interessa, neste caso do P, os grupos, porque não  
272 fizeram as coisas em condições, ou melhor fizeram só que não registaram como deve  
273 de ser. E vocês já sabem que quando não registamos, não escrevemos, não  
274 apontamos, a seguir já não sabemos o que é que aconteceu ou como foi!  
275 Provavelmente aquilo dos A's que eu até já apaguei alguns, aquilo que vocês viram  
276 estaria correcto, só que já não se lembravam como era o A da preparação, e naquela  
277 parte que eu projectei no quadro dizia para vocês apontarem também o A da  
278 preparação. Só que quando não se repete a coisa 500 vezes não vale a pena.  
279 (P indica no quadro) Agora olhando aqui para o P, Daniel tu que observaste, o que  
280 podemos concluir em relação à imagem que vemos no microscópio? Ela é igual  
281 àquela que colocamos na preparação?  
282 A: Não.  
283 P: Não. Então como é que ela é?  
284 A: A preparação é um P normal.  
285 P: E o outro que tu observaste? Como era? Era do mesmo tamanho?  
286 A: Não.  
287 P: Então?  
288 A: Aumentou!  
289 P: Aumentou quantas vezes?  
290 A: 40.  
291 P: 40, e a posição do P?  
292 A: É ao contrário!  
293 P: É ao contrário, mas ao contrário como? E por isso é que perguntei logo no primeiro  
294 grupo quando o Simão me disse “ao contrário como?” isto podia ser ao contrário  
295 assim! (P escreve no quadro) Mas foi ao contrário assim?  
296 A: Não!  
297 P: Olha lá o que tu desenhaste! Não! Ao contrário para baixo e ao contrário para aquele  
298 lado. Portanto isto ficaria assim e depois daqui ainda roda novamente para aquele  
299 lado, portanto a imagem fica duplamente invertida. Primeiro fica para baixo depois  
300 fica para a esquerda! (P desenha o P no quadro)

- 301 A: Mas porquê?
- 302 P: Porquê? Porque o microscópio é constituído por lentes, certo, tem lentes na ocular e
- 303 tem lentes na objectiva certo? E essas lentes vão-te dar uma imagem. E o conjunto
- 304 dessas lentes André, como eu te estava a dizer, criam-nos uma imagem virtual.
- 305 A: Quer dizer que é feita a computador!
- 306 P: Não quer dizer que é uma imagem feita a computador, quer dizer que é uma imagem
- 307 completamente diferente daquela que tens na preparação, repara, tens um P assim, e
- 308 quando vais ver ampliado ao microscópio, para já fica mais gordo, aumentado e a
- 309 posição é diferente. Isto tem a ver com as lentes que existem lá, depois o processo
- 310 que dá origem a isto, da óptica muito complicado, não vale a pena estar aqui a
- 311 explicar porque não ias entender e vais aprender na Física na secundária, está bem?
- 312 Pronto, agora João, achas que se eu fosse ver com outro microscópio e metesse o P
- 313 naquela posição ele iria ficar assim ou ia dar diferente? (P indica no quadro)
- 314 A: Não ia dar diferente!
- 315 P: Estou a perguntar ao João. O que é que tu achas João? Eu agora ia buscar outro
- 316 microscópio lá dentro, pegava na mesma preparação que fez o Daniel, com o P nesta
- 317 posição e ia observar, metia lá focava e via. Será que ia dar uma coisa parecida com
- 318 esta ou ia dar uma completamente diferente? (P indica no quadro)
- 319 A: Completamente diferente.
- 320 P: Ia ver com a mesma ampliação também! Será que me ia dar igual ou diferente?
- 321 Porquê?
- 322 A: Igual.
- 323 P: Igual. Porquê? Então não concordas com aquela primeira opinião do André que dizia
- 324 que todos os microscópios davam coisas diferentes! André ainda continuas a achar
- 325 aquilo que disseste há pouco?
- 326 A: Sim, ...
- 327 P: Escuta uma coisa, eu vou buscar ali outro microscópio e tu vais ver a mesma
- 328 preparação que o Daniel fez, com a mesma ampliação. Achas que vai dar uma coisa
- 329 diferente?
- 330 A: Imperceptível
- 331 P: Não, a mesma preparação que viu o Daniel, com a mesma ampliação. Se vires com a
- 332 mesma que ele fez, ele deixou-a ali. Achas que vai dar diferente?
- 333 A: Ainda não sei...
- 334 P: Ainda não sabes! Ok! Então nós agora vamos fazer a outra actividade e para
- 335 esclareceres as tuas dúvidas tu vais ver também a preparação.
- 336 A: Ó professor, mas é verdade que se nós fazermos a ampliação na letra O também vai
- 337 ser a mesma coisa...
- 338 P: Porquê?
- 339 P: Então só para terminar-mos isto e passar-mos à fase seguinte, como é que se
- 340 tivéssemos o A na preparação assim, (P indica no quadro) como é que ele devia ter
- 341 sido visto?
- 342 A: Assim
- 343 P: Assim? (P indica no quadro)
- 344 A: Sim. Como é que eu desenhei?
- 345 P: Diz Pedro.
- 346 A: Acho que sim.
- 347 P: Achas que sim. E tu Miguel? E tu Alexandra se o A estivesse na preparação assim,
- 348 como alguns grupos tinham, achas que ias ver assim? (P indica no quadro)
- 349 A: Assim!
- 350 P: Assim? Ao contrário. Se o meteres assim, como é que vais ver na preparação?

- 351 A: Assim...
- 352 P: Porque é que não Carlos? O A na tua preparação estava assim. (P desenha no quadro)
- 353 A: Ao contrário professor, com a cabeça para baixo.
- 354 P: Então isso não é a mesma coisa? Se o meteres direito, vais vê-lo ao contrário. Se o
- 355 meteres ao contrário, vais vê-lo direito! É sempre o contrário não é? Ok?
- 356 A: Imperceptível
- 357 P: Se o metesses para este lado, como é que ias ver?
- 358 A: Para o outro lado!
- 359 P: Para o outro lado! Existe aí mais uma coisa, nessa folhinha,... que provavelmente
- 360 ninguém viu, que diz assim: O que observaste no ponto 8?
- 361 A: Ponto 8?
- 362 P: Alguém escreveu alguma coisa? Escreveste Catarina? O que é que escreveste?
- 363 A: Eu escrevi: que quando o professor puxou para a esquerda ele andou para a direita.
- 364 P: Mais alto. O que é que eu puxei para a esquerda?
- 365 A: A letra
- 366 P: E que letra é que eu puxei para a esquerda?
- 367 A: A.
- 368 P: Mas puxei só a letra?
- 369 A: Não. A preparação.
- 370 P: Isso! Quando eu puxei lá a preparação, no microscópio dela...quando eu puxei a
- 371 preparação para a esquerda, tu viste-la a mexer-se para que lado?
- 372 A: Direita.
- 373 P: Direita. Vocês agora quando estiverem aí a ver, hão-de reparar que se mexerem a
- 374 preparação para um lado, vocês vêm-na no microscópio, a mexer-se para o lado
- 375 contrário. (P gesticula para demonstrar o movimento) Têm que contar com isso, Ok?
- 376 As: Sim!
- 377 P: Então agora, primeira recomendação: espero que o trabalho de hoje seja feito com
- 378 mais seriedade e menos brincadeira e com juízo, com juízo! Como falamos há pouco
- 379 no Estudo Acompanhado! Diz André:
- 380 A: Desta vez podemos trocar de microscópios?
- 381 P: Não sei!
- 382 A: Posso ir buscar o nosso?
- 383 P: André não reclames senão ainda é pior...
- 384 A: Imperceptível
- 385 P: Vocês que estão aí próximos da janela, vão ficar com um microscópio com espelho.
- 386 Podes vir buscar Simão! (P distribui os microscópios)
- 387 As: Imperceptível
- 388 P: Vocês venham para aqui. Vocês venham cá buscar um desses.
- 389 As: Imperceptível
- 390 P: Ó André, Daniel, vocês têm que vir para aqui por causa da ficha...
- 391 As: Aqui?
- 392 P: Sim, na mesa de trás
- 393 A: Imperceptível
- 394 P: Ó João, tira lá isso do microscópio s.f.f.
- 395 Ora bem! Escutem lá, que eu não vou voltar a repetir: nós hoje vamos observar...
- 396 nós como eu já vos tinha dito, 4 grupos vão observar as células da epiderme da
- 397 cebola. Eu já vou distribuir o material inclusive a cebola e também uma folhinha
- 398 onde está aquilo que devem fazer e como devem fazer e 1 grupo vai observar uma
- 399 preparação definitiva, uma preparação que já está feita, das células do epitélio lingual
- 400 diferente que vai ser ali o grupo da Alexandra. Os outros 4 vão observar da cebola. Já

- 401 vou distribuir o material e portanto vão começar a trabalhar logo, ok? (P distribui os  
402 tabuleiros com o material)
- 403 A: Imperceptível
- 404 P: Espera. Já estás a estragar tudo... É um para cada um....
- 405 A: Imperceptível
- 406 P: Vocês já sabem o que vão fazer? Para que é que estão a tirar isso?
- 407 As: Não.
- 408 P: Sigam o que está aqui, ok?
- 409 A: Isto é o relatório número?
- 410 P: Três.
- 411 As: Imperceptível
- 412 P: Está aqui vossa preparação definitiva, está aqui.
- 413 Ora bem, os grupos... aquilo que vocês vão observar, todos já têm aí no material,...  
414 um pedacinho de cebola, (P mostra a cebola) menos aquele grupo porque vocês já  
415 tem a preparação definitiva eu já vou pôr na vossa caixa de petri que têm aí, esta  
416 coisinha (P mostra a caixa) eu vou pôr umas gotinhas de azul de metileno que é um  
417 corante que vai servir para nós corarmos as células, depois haveremos de falar para  
418 que é ...
- 419 A: É um corante.
- 420 P: É azul-de-metileno diluído em água. Eu já vou pôr em cada um dos grupos.
- 421 A: É um corante...
- 422 P: O que vocês vão observar é aqui na cebola...cada um já tem um pedacinho, esta  
423 peliculazinha transparente, (P exemplifica) é isto que vocês vão fazer, que vocês vão  
424 tirar e vão colocar na caixa de petri....
- 425 A: Imperceptível
- 426 P: Espera aí.... Isto é para colocar na caixa de petri depois, depois de eu colocar o azul-  
427 de-metileno, depois!
- 428 A: Não estou a ver!
- 429 P: Tu não estás a ver nem eu Simão, tu não estás a ver nada mesmo! Eu não vos dou  
430 mais cebola, não vos dou mais nada, ok? Vocês façam como entenderem que eu  
431 depois faço como entender no relatório e na nota, percebido?
- 432 A: Não mexas nisso!
- 433 P: É esta peliculazinha que vocês vão tirar, depois de eu colocar em cada um dos grupos  
434 a água e o corante, depois deixam ficar 1 a dois minutos, retiram e fazem a  
435 preparação e observam.
- 436 A: Isto parte tudo, ou não?
- 437 P: Não só é preciso tirar um pedacinho. (P ajuda os vários grupos)
- 438 A: Altamente
- 439 P: Lê! Lê o que está aí, não inventem!
- 440 A: Com a ajuda pinça Bia!
- 441 P: Pronto agora vocês tiram aqui isto e deixam estar ali no corante, está bem?
- 442 A: Depois professor?
- 443 P: Depois deixam estar ali 1 ou 2 minutos e tiram um pedacinho para fazer a  
444 preparação.
- 445 Já tiraram, mas não sei o que vão fazer com isso. Têm aí uma folha para ler e não  
446 ligam nada.
- 447 A: Imperceptível
- 448 P: Com licença! Desculpa.
- 449 A: Não conseguem tirar!

- 450 P: Eu já trato disto aqui. Tirar daqui este pedacinho a película colocam ali, depois  
451 passados 2 minutos tiram a preparação e metem entre o vidro e a lamela e vão  
452 observar. Leiam o que está ali, está bem?
- 453 As: Imperceptível
- 454 P: Então, já está?
- 455 A: Já
- 456 P: Isto ficou muito tempo.
- 457 A: Ficou.
- 458 P: Depois vocês, deixam estar isto aqui um bocadinho e depois vão fazer a preparação  
459 para observar, mas não vão pôr isto aí. Como é que fazes agora?
- 460 A: Põe-se a lamela... a água.
- 461 P: Uma gotinha de água... Com a água que ficar a mais, depois retiram a água que ficar  
462 a mais, retiram aqui com um pedacinho disto, encostam e retiram o excesso. Depois  
463 cortam um pedacinho e pegam com a pinça e metem ali, mas cuidado para não  
464 dobrar, pois isto dobra muito facilmente.
- 465 A: Isso parece das operações!
- 466 P: Isto é um bisturi igual ao das operações.
- 467 A: É? Que fixe!
- 468 P: Depois cuidado ao tirarem, pois isto dobra muito facilmente.
- 469 A: Já está tudo azul professor!
- 470 P: Está e é isso que nós queremos. Agora tiram com a pinça e cuidado para não dobrar.
- 471 A: Ok.
- 472 P: Então, já está?
- 473 A: Já.
- 474 P: Exactamente. Isto aqui não é preciso isto tudo!
- 475 A: Pois
- 476 P: Não faz mal, cortamos aqui um bocadinho. Eu não vos dei o bisturi, senão vocês  
477 ainda fazem asneiras, pois isto corta muito!
- 478 A: Afinal isso é o bisturi!
- 479 P: Bisturi é isto para cortar. É igual ao dos médicos. Pronto, depois vocês vão fazer a  
480 coloração como fizeste para a letra, ouviste?
- 481 A: Sim.
- 482 P: Não é preciso ficares nervoso agora! Pegam com a pinça, cuidado que isto dobra  
483 muito facilmente, lâmina e lamela e depois fazem a preparação e observam. Ali  
484 depois vão desenhar.
- 485 A: Está.
- 486 P: Já fizeram a preparação?
- 487 A: Já!
- 488 P: Então e vocês meteram a cebola toda? Era só preciso um pedacinho! Ok! Vá agora  
489 focar e ver. Depois aqui diz para faz um esquema com a ampliação média ou  
490 máxima, mas com a média é capaz de ser melhor. Vá quando estiverem a ver, depois  
491 chamem-me.
- 492 A: Ó professor?
- 493 P: Sim, mas achas que isto que tens aqui, ... não vais ver nada!
- 494 A: Tem muita água!
- 495 P: Não tem muita água, então queres lá meter uma cebola inteira para ver?
- 496 A: Uma faca!
- 497 P: Isto não é uma faca, é um bisturi para cortar, como o dos médicos.
- 498 A: Imperceptível
- 499 P: Mete isto ali para lavar!

- 500 A: Imperceptível  
501 P: Conseguiram ver?  
502 A: Imperceptível  
503 P: Não façam força aqui, desviem-se lá!  
504 A: Um bicho!  
505 P: Qual bicho?! Vocês têm que procurar... Simão senta-te! Eu já vou aí.  
506 A: Professor, faltam 15 minutos  
507 P: Olhem lá aqui, depois a seguir fazem a preparação com isto...fazem a preparação,  
508 observam e desenham. Isto é para terminar hoje portanto....  
509 A: Ok.  
510 P: Mais um bocadinho e podes fazer a preparação.  
511 Então e vocês começam logo com a grande!  
512 A: Professor, parece o mar! Vê-se tudo azul!  
513 P: Isto não está bem focado! João?!  
514 A: Professor, consegue ver alguma coisa? Só se vê azul.  
515 AS: Imperceptível  
516 P: Estás a passar à frente do espelho! Pronto agora já se consegue ver qualquer coisa.  
517 Outra vez Beatriz?! Sossegada!  
518 A: Bia, não passes!  
519 P: Pronto, agora não podem meter-se à frente da luz, nem mexer no microscópio senão  
520 desfocam. Estão a ver essas divisõezinhas todas?  
521 A: Yah!  
522 P: Essas coisinhas todas, estão a ver cada uma dessas coisas é uma? É o quê?  
523 A: Célula.  
524 P: Célula, Ok? È isso que eu quero que vocês desenham aqui, e que se despachem, o  
525 mais parecido que está ali possível e a ampliação. Neste caso a ampliação é 15 vezes  
526 10. Vá desenhem aqui.  
527 A: Então é 150 a ampliação?  
528 P: Sim.  
529 Então como é que está aí?  
530 A: Imperceptível  
531 P: E nos outros? Não se esqueçam que têm que fazer aqui o desenho no vosso relatório.  
532 A: No grande?  
533 P: Já está desfocado isto?  
534 AS: Imperceptível  
535 A: eu já vi, estou à espera da grande  
536 P: Olhem lá aqui, por exemplo, aquilo que vocês vêm aqui são duas camadas. Para com  
537 isso pá!  
538 A: Essa é a minha favorita professor  
539 P: Pois, mas o que vocês vêm aqui são duas camadas, está uma por cima da outra,  
540 dobrou. E não nos interessa ver dobrado...Ó André tem calma!  
541 A: Imperceptível  
542 P: Aqui deste lado, vocês vem é uma grande bolha de água, isto não faz parte da cebola.  
543 A: Oh!  
544 P: Eu vou procurar aqui uma zona para vocês verem! A vossa preparação não ficou  
545 muito boa....  
546 A: Nós estamos a ver no de 40 ou no 100? O professor está a ver...  
547 P: Podem desenhar nesta.  
548 A: Uau! Que fixe!  
549 P: Podem desenhar nesta. Reparem numa coisa... empresta-me aí um lápis.

- 550 A: É a mesma coisa que vimos na primeira só que, as coisas são maiores!
- 551 P: Olhem lá, vocês vêm ali assim umas coisinhas, e depois vê a outra ao lado e parece
- 552 que fica ali com um espaço ao lado, não é? (P desenha no relatório)
- 553 A: Sim parece, só que não é, é tecido!
- 554 P: Fica a ali um espaço, que parece que não há nada entre elas... sem nada. Isto vocês
- 555 têm que desenhar.
- 556 AS: É tecido!
- 557 P: E se vocês repararem com atenção,... nesta aqui em baixo, vê-se ali assim uma
- 558 bolinha azul lá dentro, estás a ver?
- 559 A: Não, não estou.
- 560 P: Nesta cá de baixo, nesta célula vê-se uma coisinha azul...
- 561 A: Já estou.
- 562 P: Não se esqueçam de pôr isso, está bem? E depois não se esqueçam de legendar.
- 563 E vocês já conseguiram?
- 564 A: Já.
- 565 P: Então não conseguiam ver nada e estão a desenhar o quê?
- 566 AS: Já conseguimos!
- 567 P: Eu vou-vos procurar uma zona, uma parte para vos mostrar...quando vemos aqui e
- 568 mexemos... por exemplo aqui, isto são bolhas de água que estão na preparação. Vou
- 569 procurar aqui nesta zona, em que esteja mais azul, vejam como é que estão as
- 570 células...
- 571 Vocês estão a desenhar?
- 572 A: Porque é que no deles está dourado professor?
- 573 P: Porque estão a ver numa zona que não está corada, se estivesse bem corada via-se
- 574 azul. Reparem numa coisa, vocês não conseguem ver dentro...Como é que se chama
- 575 cada coisinha destas? É uma?
- 576 A: Célula.
- 577 P: Não conseguem ver dentro das células uma pequenina bolinha azul, olhem lá!
- 578 A: Professor, isto é o quê?
- 579 P: Ampliação. A ocular vezes a objectiva.
- 580 P: Vão tentar legendar isso em casa. Não é em todas, é só naquelas onde vêm. Não se
- 581 esqueçam da ampliação, a ocular vezes a objectiva. Vocês viram com a de 5? Se é
- 582 esta pequenina é a de 5.
- 583 AS: Imperceptível
- 584 P: Então, como é que estão aqui as vossas coisas? Mostrem lá, estão a ver na 40? Estão
- 585 a conseguir ver?
- 586 AS: Sim
- 587 P: Está desfocado.
- 588 A: Ai, também desfoca?
- 589 P: Claro, então eu cheguei aqui e não vi nada...
- 590 A: Então isso é para quê?
- 591 P: O pequenino é para focarmos.
- 592 AS: Imperceptível
- 593 P: Vocês vêm estas pequeninas células e vêm lá dentro umas coisinhas... Agora em
- 594 casa eu vou-vos pedir para fazerem isto, procurem legendar o esquema.
- 595 A: O quê?
- 596 P: Legendar, dizer o que é cada uma destas coisas, ok?
- 597 A: Sim.
- 598 P: Ora bem, quem já terminou de fazer o esquema, os desenhos,... material lá ao fundo
- 599 para lavar, tudo arrumadinho! Lâminas e lamelas lá ao fundo para lavar,

- 600       microscópios arrumados e ninguém sai, enquanto isto estiver assim. Fiquem com a  
601       folhinha e não percam, tragam na próxima aula.
- 602    A: Professor, onde é que fica isto?
- 603    P: Isso é para lavar lá ao fundo! O resto é para o lixo.
- 604    A: Podemos sair professor?
- 605    P: Cadeiras arrumadas, tudo arrumado.

- 1 P: Olhem, não é para formar grupos. Deixem-se estar como estão!
- 2 A: Imperceptível
- 3 P: Ora bem, nós na última aula... não vamos trabalhar em grupo, porque não vale a
- 4 pena.
- 5 Hoje vamos discutir os resultados dos grupos na observação da epiderme da cebola e
- 6 um grupo que observou as células da língua, uma preparação definitiva.
- 7 A: Da língua?
- 8 P: Sim!
- 9 Ora bem, eu vou pedir quais eram os grupos que estavam a fazer da epiderme da
- 10 cebola. Já podem baixar.
- 11 A: Imperceptível
- 12 P: Quais eram os grupos que estavam com os microscópios novos, os eléctricos?
- 13 A: Os novos...
- 14 P: Vocês tinham um não era? Porque eram aqueles que se viam melhor, podem ser o
- 15 Daniel ou o André, um dos dois que tenha mais jeito para o desenho pode vir aqui
- 16 fazer no quadro um esquema do que observaram.
- 17 A: Do que vimos?
- 18 P: Sim, trás a tua folha onde fizeste o esquema para fazeres igual. E do vosso grupo
- 19 Alexandra, vem um de vocês.
- 20 A: Imperceptível
- 21 P: Mais ou menos como têm aí no relatório.
- 22 AS: Imperceptível
- 23 P: Ele já vai fazer uma...
- 24 Não se esqueçam, claro que isto é mais ou menos, é um esquema e é um esquema já
- 25 do esquema que eles fizeram...eu já vou meter ali aquilo que observaram.
- 26 A: Imperceptível
- 27 P: Não se esqueçam de pôr aí ao lado qual foi a ampliação que vocês observaram.
- 28 A: Eu já fiz!
- 29 P: Ó João, tu não apontaste? Então escreve aí ao lado, ampliação, ampliação:
- 30 A: Tá aí na folha!
- 31 P: Ampliação dois pontinhos...
- 32 P: Pois está, é que nem assim....
- 33 Ok, 40? Qual é que era a ocular e qual é que era a objectiva que vocês viram? Era 10
- 34 a ocular e 4 a objectiva?
- 35 A: Não, eu tinha na máxima
- 36 P: Então mas era, ... João? Então não pode dar 40 vezes?
- 37 A: Não era 400 vezes.
- 38 P: Ok, podes sentar. Era 400 vezes.
- 39 Ó João preocupa-te com aquilo que eu estou a perguntar! 40 x era a objectiva ou era o
- 40 total? Alexandra? Ângela?
- 41 Ora bem, 40 vezes era o total. Então era 10 da ocular e 4 da objectiva.
- 42 A: Ó professor eu tinha na máxima.
- 43 P: ãh?
- 44 A: Eu tinha na máxima.
- 45 P: Qual máxima?
- 46 A: A objectiva máxima.
- 47 P: Objectiva máxima? Então não pode dar 40 vezes só? Como é que nós calculamos a
- 48 ampliação em que vimos?
- 49 A: A ampliação da objectiva vezes a ampliação da ocular.

- 50 P: Se tu vistes, se vocês viram... olha vocês devem fazer sempre uma coisa, e já é a  
51 segunda vez que chamo a atenção para isto: quando nós vemos, devemos dizer qual é  
52 que é a ampliação com que estamos a observar, sempre! Que é para depois sabermos!  
53 Se vocês viram com a, ... a ocular é sempre a mesma, só têm lá uma que é a de 10,  
54 se viram com a mais pequenina é a de 4 que dá 40, mas não me parece que tenha sido  
55 com a mais pequenina, isto está assim um bocadito grande... E até porque eu vos  
56 dizia para desenharem com a média ou com a grande.  
57 Diz lá Alexandra, com qual é que desenharam?
- 58 A: Imperceptível
- 59 P: Pois se calhar ele desenhou na outra, ... mostra lá! (P vê no relatório)
- 60 A: Isto é da Carina, o meu está ali!
- 61 P: Ok, o teu... Ok, então fica 40 vezes.  
62 Só falta aqui uma coisa, eu olho para ali, o que é aquilo? Aquilo é o quê?
- 63 A: A cebola.
- 64 A: Célula.
- 65 P: É a cebola, pois é a cebola. Alguém reparou aí no protocolo que a seguir a cebola,  
66 estão aí umas palavras estranhas dentro de parêntesis? Olhem lá para o protocolo, o  
67 que é que está aí na cebola, no material: cebola e depois tem qualquer coisa dentro de  
68 parêntesis...
- 69 A: *Allium cepa*?
- 70 P: O que é que será isso?
- 71 A: É o nome científico.
- 72 P: É. É o nome científico da cebola.
- 73 AS: Imperceptível
- 74 P: (P escreve no quadro) Portanto isto é: observação microscópica de células da  
75 epiderme da cebola e aqui, ... células de quê, João?
- 76 A: Da língua...
- 77 P: Mas de quê? Como é que era? Lê lá no protocolo como é que está lá escrito?
- 78 A: Do epitélio
- 79 P: Do epitélio da língua  
80 Pronto, agora, digam-me uma coisa: para respondermos a uma questão do André na  
81 última aula, que ficou por responder... quem é que viu mais da cebola? Vocês,  
82 aquilo que vocês viram era muito diferente disto? (P indica no quadro para o desenho  
83 das células da cebola)
- 84 A: Um bocadinho!
- 85 A: Um pouco...
- 86 P: Mas por exemplo, o formato das células, era mais ou menos assim?
- 87 A: Era mais ou menos assim!
- 88 P: Era mais ou menos assim? Mostrem lá os vossos desenhos. Tens mais ou menos  
89 igual. Essa vossa observação, não estava bem focado...
- 90 A: Eu fiz um bocado mal
- 91 P: Eu sei que fizeste um bocado mal, sabes porquê? Sabes porquê Beatriz?
- 92 A: Porquê?
- 93 P: Porque o vosso grupo, trabalho de grupo, sabem qual é a nota? Zero!  
94 Mostrem lá o vosso desenho? Havia assim um espaço tão grande entre as células?
- 95 A: Quem disse que havia espaço?
- 96 P: Eu olho para aqui e vejo espaço...
- 97 A: Imperceptível
- 98 P: Ora bem, isto foi mais ou menos o que todos os grupos viram, ... e isto faz-nos  
99 pensar um bocadinho aquela teoria do André que todos os microscópios davam uma

- 100 coisa diferente. Afinal, os que viram da cebola, pelo menos aqueles que viram e que  
101 fizeram em condições, viram mais ou menos a mesma coisa, claro que com umas  
102 ligeiras diferenças, mais para um lado, mais para o outro, um pouco mais ampliado  
103 ou menos ampliado. Mas viram todos a mesma coisa, foi ou não foi?
- 104 As: Sim!
- 105 P: Portanto, lá se vai a tua teoria. Afinal os microscópios dão todos a mesma coisa,  
106 agora nós podemos é ter mais ou menos jeito para ver lá.
- 107 Há aqui uma outra coisa que eu reparei que alguns grupos fizeram... bem já todos  
108 mais ou menos percebemos que cada coisinha destas é uma? (P indica no quadro)
- 109 AS: Célula!
- 110 P: Célula, como vocês já tinham dito.
- 111 A... Por exemplo aqui o João fez aqui uns pontinhos dentro... aqui dentro cada  
112 célula também fez um pontinho. O André também fez ali um. O que é que será isto?  
113 (P indica nos desenhos)
- 114 A: Bolhas de ar.
- 115 P: Será que são bolhas de ar? Eram bolhas de ar?
- 116 A: Não.
- 117 P: Não. O João diz que é o cérebro. Tem, tem alguma razão.
- 118 AS: Imperceptível
- 119 P: Diz André
- 120 A: Olhamos e vimos aquelas coisas e era azul-claro e o ponto era azul-escuro.
- 121 P: Pronto, o azul era assim um bocadinho diferente. Mas porque é que era azul? Porque  
122 é que isto era azul?
- 123 A: Por causa do corante.
- 124 P: Pois, é. O corante que nós usamos, menos eles, o azul-de-metileno é um corante,  
125 serve para dar cor, mas não é só para dar cor. O Objectivo do cortante é para que nós  
126 consigamos ver estas coisinhas.
- 127 A: E o que é isso?
- 128 P: E o que é isto? (P indica no quadro)
- 129 A: É o núcleo.
- 130 P: É o núcleo. É o núcleo da célula.
- 131 A: Está aqui.
- 132 P: Pois está. Então vamos fazer a legenda disto. Núcleo, eu vou pôr assim um  
133 bocadinho de lado ... (P escreve no quadro) e há bocadinho ali o João disse, e deve-se  
134 recordar disto do ano passado que é o cérebro. Tem uma razão.
- 135 A: Está aqui Professor. Imperceptível
- 136 P: Sim, passam as coisas para o caderno.
- 137 Vocês em todas as células... as vossas células não eram azuis, pois não. Eram quê?
- 138 A: Cor de rosa...
- 139 P: Assim um rosa avermelhado, porque foram coradas com outros corantes. Não sei  
140 qual é que é... a preparação é definitiva, mas deve ter sido com um vermelho de ...  
141 um corante qualquer avermelhado. A... mas também estes pontinhos que viram ali,  
142 também são o quê? Os?
- 143 A: Núcleo.
- 144 P: Núcleos. (P escreve no quadro)
- 145 As: Imperceptível
- 146 P: Núcleo. É mais?
- 147 A: Imperceptível
- 148 P: Ora bem, reparem uma coisa: todas as células, vocês desenharam-nas ali com uma  
149 fronteirazinha, com um tracinho à volta, foi ou não foi?

- 150 AS: Sim!
- 151 P: E vocês viam isto? Conseguiram ver as diferenças entre as células?
- 152 As: Imperceptível
- 153 P: Dedo no ar s.f.f.
- 154 Vocês conseguiram ver as diferenças entre as células? Ou elas...
- 155 AS: Sim!
- 156 P: Ou elas estavam todas juntas, todas misturadas?
- 157 A: Estavam juntas
- 158 P: Estavam juntas, mas nós conseguíamos ver, olha esta é uma esta é outra, esta é outra,
- 159 esta é outra
- 160 AS: Sim!
- 161 P: Esta é outra...
- 162 A: Eu sei como é que se chama!
- 163 P: O que é que tu sabes como é que se chama?
- 164 A: A fronteira das células
- 165 P: A fronteira das células, como é que se chama?
- 166 A: Membrana celular.
- 167 P: Membrana celular. Por exemplo, aqui deste lado vou pôr nesta... e nesta também. (P
- 168 escreve no quadro)
- 169 A: Ó professor, o que é a parede celular?
- 170 P: O?
- 171 A: Parede celular
- 172 A: Membrana celular!
- 173 A: Mas parede também está aqui...
- 174 P: Já lá vamos... Agora, há uma outra coisa que é o seguinte: eu chamei à atenção pelo
- 175 menos naqueles grupos que estavam a ver com o microscópio que se via melhor...
- 176 aqueles estavam a ver a célula... no vosso grupo que estavam com aquele
- 177 microscópio que se via melhor. Eras tu, a Sandra, o André e a Lurdes. Recordam-se
- 178 quando eu fui lá ao vosso grupo, eu foquei aquilo bem e disse assim: prestem
- 179 atenção, prestem atenção que entre as células, entre as duas células, parece que há ali
- 180 um espaçozinho um pouco espesso, lembram-se disso? (P gesticula para representar
- 181 o espaço entre as células)
- 182 AS: Sim.
- 183 P: E o Carlos até levou tanto isso a sério, que até desenhou assim um espaço entre as
- 184 células
- 185 A: Afinal professor... imperceptível
- 186 P: Assim pronto, entre as células. Este espaço que nós vemos, ... este espaço que vocês
- 187 viram entre as células da cebola, é que era aquilo que o André estava a dizer, que
- 188 era?
- 189 A: A parede celular.
- 190 P: A parede celular. Estas células que até foram o André que desenhou, aqui assim têm
- 191 um pequenino espaçozinho, têm duas coisas, têm uma parede celular e a membrana é
- 192 do lado de dentro. Eu vou pôr aqui na legenda, parede celular. (P escreve no quadro)
- 193 A: E como é que é na outra?
- 194 P: Boa pergunta João. E como é que é na outra?
- 195 A: É tudo...
- 196 P: Será que também tinha o que tu viste? Será que também têm aquela coisa, a parede
- 197 celular, Alexandra e Carina? Acha que só tinha a membrana ou tinha assim uma
- 198 coisa espessa? Para já, elas estavam já um bocado afastadas... Porque aquilo é assim,
- 199 se vocês fizessem esta preparação da língua, raspavam com um cotonete ou com um

- 200 palito e depois colocavam na preparação e o que vocês fazem quando aplicam esta  
201 técnica é raspar algumas células do epitélio, portanto da parte superior da nossa  
202 língua... a... não tiramos um pedaço, um tecido, só retiramos algumas células  
203 separadas. Portanto isto que vocês viam eram algumas células separadas, elas não  
204 estavam todas juntas, não eram um tecido. (P indica no quadro)
- 205 A: Imperceptível
- 206 P: Mas de qualquer maneira, vocês só viam uma fronteirazinha, não era? Não tinha uma  
207 parede espessa ou tinha?
- 208 A: Imperceptível
- 209 A: Ó professor eu também desenhei aqui uma...
- 210 P: Pois, não dá para nós vermos porque estão afastadas, ok?
- 211 A...mas há aqui uma outra coisa, ó Miguel?!
- 212 Há aqui uma outra coisa, e isto é muito importante, que é: a célula da cebola é uma  
213 célula animal ou vegetal?
- 214 AS: Vegetal! Vegetal
- 215 P: E esta? (P indica no quadro)
- 216 A: Animal.
- 217 P: Animal. Reparem uma coisa, olhando para ali assim, ... será que nós só pela forma  
218 das células, conseguimos ver assim alguma diferença?
- 219 AS: Sim! Sim.
- 220 P: Sim. Qual?
- 221 A: A da cebola forma tecido e a outra da língua não...
- 222 P: Ó André, já expliquei isso! Olha, esta aqui também é um tecido, mas para ser um  
223 tecido sabes o que é que eu tinha de fazer? Cortar mesmo um pedacinho da língua!
- 224 AS: Ah!!!
- 225 P: E embora me apetecesse fazer isso a alguns, eu não fiz. Quem fez essa preparação só  
226 retirou um pedaço e então fica só assim, umas células separadas. Por exemplo da  
227 nossa pele, ou de outro sítio qualquer podíamos retirar um pedacinho como retiramos  
228 da cebola, só que não fizemos isso e por isso é que elas são separadas.
- 229 Mas olhem lá para o formato das células, olhem para o formato das células.
- 230 A: Ó professor...
- 231 P: Aquelas da cebola, como é que são, o formato?
- 232 A: Rectangulares
- 233 P: São mais, têm um formato mais rectangular? Não é bem rectangular, mas têm um  
234 formato mais geometricamente definido. E estas aqui da, da...
- 235 A: geometricamente indefinido
- 236 P: São mais quê? São mais indefinidas? São mais quê?
- 237 A: Imperceptível
- 238 P: São mais próximas assim de uma esfera, de um círculo, ou de um quadrado, de um  
239 rectângulo? O que é que vos parece?
- 240 A: Imperceptível
- 241 P: Estas. Sim, um pouco mais circulares. Isto também é do desenho...
- 242 A: Imperceptível
- 243 P: Escuta lá. Isto também é do desenho do João, porque elas eram um bocadinho mais  
244 redondas, não eram? Eram assim mais irregulares ou eram assim mais arredondadas?
- 245 A: Eram mais ou menos...
- 246 P: Eram um bocadinho irregulares. Mas eram assim mais sobre o redondinho ou mais  
247 sobre o rectangular?
- 248 A: Imperceptível
- 249 P: Eram sob o rectangular?

- 250 A: Imperceptível
- 251 P: Então, isto é mais arredondado do que rectangular. Esta é uma das diferenças, que
- 252 nós vimos. Normalmente as células vegetais, porque há excepções e nas células
- 253 animais então há muitas excepções, há muitos tipos de células diferentes, aquelas são
- 254 mais geométricas, são mais rectangulares. As animais são mais arredondadas, são
- 255 mais irregulares. E há ali uma outra diferença que nós até já vimos e que vocês
- 256 também viram?
- 257 A: Professor, posso dizer uma coisa?
- 258 P: Podes
- 259 A: Quando nós vimos as células, elas estavam todas a juntarem-se.
- 260 P: Estavam todas a juntar-se?
- 261 A: Sim, parecia.
- 262 P: Ora bem, esta parte...estávamos aqui nisto, por exemplo, (P indica no quadro) desta
- 263 outra coisa, a parede celular que vocês viram, pelos menos eles viram, que tinham o
- 264 microscópio melhor, que era o espaçozinho que não é muito grande, mas como nós
- 265 estamos a ver ao microscópio conseguimos ver, há ali uma parede que separa umas
- 266 células das outras, estão a ver? Nós já vamos ver ali umas imagens ampliadas e já
- 267 conseguimos ver bem. Há uma paredezinha que separa as células umas das outras,
- 268 mas para além da parede, a célula ainda tem uma membranzinha por dentro, que é a
- 269 membrana, quê?
- 270 A: Celular.
- 271 P: Se é da célula é membrana celular. A célula animal não tem parede celular, só tem
- 272 membrana celular, ok? Portanto, estas são as duas principais diferenças. Há outras,
- 273 mas vocês vão aprender depois, mais tarde lá no terceiro ciclo. A...mais uma coisa, a
- 274 célula, já vimos aqui 2 coisas: tem um núcleo que é uma coisinha esférica que está lá
- 275 dentro, tem a membrana celular e a parede celular, e o resto da célula será que é oca?
- 276 Não tem nada?
- 277 A: Não
- 278 P: Ou está preenchida com material?
- 279 A: Está preenchida com material.
- 280 P: Exactamente. Nós dentro de uma célula temos centenas, se calhar centenas estou a
- 281 exagerar, dezenas de outros órgãos que nem sequer vamos falar do nome deles
- 282 porque são muito complicados, mas existem lá muitos órgãos e vocês também não os
- 283 conseguiram ver. Mas, normalmente o espaço que lá está dentro da célula chama-se?
- 284 Vocês que estão aí no vosso livro, a consultar, como é que se chama?
- 285 A: Vácuo.
- 286 P: Não. Ó João tu sabes isto, tu já és veterano nestas coisas...
- 287 A: Citoplasma
- 288 P: É o citoplasma. Então, vamos completar aqui a legenda. (P escreve no quadro)
- 289 A: Está aqui na página 135...
- 290 A: Não, 136.
- 291 P: (P liga o computador e projecta um PPT) Ora bem, eu tenho aqui uma pequena
- 292 apresentaçõzinha sobre aquilo que estivemos a falar. A... isto é precisamente a
- 293 pergunta que vocês tinham no vosso relatório: Como são constituídos os seres vivos?
- 294 O que é que nós já podemos dizer como resposta a esta pergunta? O que é que nós
- 295 podemos responder a esta pergunta, João?
- 296 A: Os seres vivos são constituídos por células.
- 297 P: Muito bem. E será que são só os seres vivos, a cebola e o humano ou...
- 298 AS: Não!
- 299 P: Então?

- 300 A: Tudo.
- 301 P: Todos os seres vivos são constituídos por células.
- 302 Por exemplo, ainda podemos dizer mais qualquer coisa, as células dos animais e das
- 303 plantas são iguais?
- 304 AS: Não! Não.
- 305 P: Não. Têm diferenças, já vimos ali quais são. Ainda podemos dizer mais uma outra
- 306 coisa: já sabemos que todas as células têm pelo menos 3 coisas distintas. Quais são?
- 307 A: Núcleo, a membrana celular e o citoplasma.
- 308 P: E o citoplasma, ok?
- 309 (P indica no PPT) Bem, então reparem, isto aqui foi um menino que como vocês fez
- 310 o seu relatório, que fez o seu desenho, fez o desenho daquilo que observou e, isto é
- 311 da cebola e isto aqui é do epitélio lingual ou da língua, é a mesma coisa. Pura e
- 312 simplesmente, ele desenhou assim ao alto, portanto fez a observação de lado.
- 313 Reparem que as células eram mais ou menos como as desenharam, como vocês
- 314 viram, ... também foi corado com azul-de-metileno e ele também observou aqui
- 315 alguns núcleos. Esta era mais parecida, mais parecida não, a mesma que eles fizeram,
- 316 células do epitélio da língua também coradas com o azul e ele desenhou-as um
- 317 bocadinho mais reais. Elas são assim mais arredondadas. Só que, só que, este menino
- 318 ou esta menina que fez este relatório, por acaso foi uma menina que fez este
- 319 relatório, esqueceu-se de 2 coisas. Quais serão as coisas que ela se esqueceu?
- 320 A: O quê?
- 321 P: Nas figuras dela, o que é que ela se esqueceu? Diz:
- 322 A: Dizer o que é cada coisa...
- 323 P: Exactamente. Esqueceu-se de legendar. Mais?
- 324 A: De desenhar a parede...
- 325 P: Não sei, esqueceu-se de legendar, portanto não sei se é a parede se é a membrana.
- 326 Diz Daniel:
- 327 A: Imperceptível
- 328 P: Diz Alexandra! Esqueceu-se da ampliação, esqueceu-se da ampliação! Por exemplo
- 329 aqui na cebola, ... reparem aquilo que nós já vimos, agora já tem ali a legenda. Mas
- 330 esta legenda não foi ela que pôs, fui eu que pus e a ampliação olha, 3 pontos de
- 331 interrogação. Não sei, ela não pôs, eu também não vou adivinhar, ok? Temos que pôr
- 332 sempre núcleo, citoplasma e membrana. Agora é assim, a parede celular eu não pus
- 333 ali, mas nós talvez aqui assim talvez consigamos ver um pouquinho... pronto, mas
- 334 este desenho também não está do melhor. O outro desenho, também já fiz a legenda,
- 335 mais uma vez a ampliação ela também não pôs, também não me vou pôr a
- 336 adivinhar... Reparem aqui, isto está trocado. O que é que está trocado aqui? Estão
- 337 trocadas 2 coisas?
- 338 A: A... o professor pôs o núcleo na membrana celular.
- 339 P: Pois é. O núcleo está membrana celular.
- 340 A: O professor fez de propósito!
- 341 P: Não sei, olha se calhar até foi sem ser de propósito e agora é uma boa desculpa. Pus
- 342 de propósito, que para ver se vocês estavam atentos! Aquilo que os professores
- 343 costumam dizer quando vocês... quando se enganam.
- 344 A: Imperceptível
- 345 P: Pronto, de qualquer maneira, vocês perceberam que está ali um erro: a membrana não
- 346 é aquilo, está trocada com o núcleo e o núcleo está trocado com a membrana.
- 347 Agora, isto já é uma observação mais real, isto foi mesmo uma foto de aquilo que
- 348 observamos: células da epiderme da cebola. Claro que isto aqui está muito ampliado,
- 349 porque a imagem que tinha eu ainda ampliei para ficar assim neste tamanho, para nós

- 350 conseguimos ver bem. E aqui já conseguimos, reparem eu tenho ali as setas ...  
351 Estão a apontar para determinada zona, ...
- 352 A: Imperceptível
- 353 P: Já vamos ver! Aquela seta branca, o que é que será?
- 354 A: Núcleo.
- 355 P: O núcleo. Núcleo da célula, como há bocadinho dizia o João é o cérebro, é o núcleo  
356 que comanda, digamos assim, tudo o que se passa na célula e é no núcleo também,  
357 onde está o material genético, o material que depois vai dar origem a células iguais.
- 358 A: Ó professor ...
- 359 P: Já ouviram falar no DNA, nos genes, nessas coisas?
- 360 A: Imperceptível
- 361 P: Núcleo. O que está a amarelo, o que é que será?
- 362 A: O citoplasma. Citoplasma.
- 363 P: A verde?
- 364 A: Membrana celular
- 365 A: Parede celular...
- 366 P: Olhem, é assim, ... (P indica no PPT) reparem, aqui dá para nós vermos a diferença,  
367 reparem esta partezinha, esta fronteira por dentro, por dentro é a membrana. A  
368 parede, estão a ver este espaçozinho aqui assim? Portanto, tem ali a membrana desta  
369 célula e a membrana desta, tem este espaçozinho aqui no meio, que até está um  
370 bocadinho roxo, estão a ver?
- 371 AS: Sim!
- 372 P: Este espaço é que é a parede celular, ainda tem uma diferença. Portanto é, uma  
373 separação. Diz André:
- 374 A: Quer dizer que no microscópio, via-se células com o núcleo e quer dizer que o nosso  
375 cérebro é constituído por mais cérebros pequeninos?
- 376 P: Não.
- 377 A: Risos.
- 378 P: Não. É assim, o nosso cérebro, o nosso cérebro tem umas células que de resto estão  
379 por todo o nosso corpo, que são as células nervosas e que comandam tudo o que se  
380 passa no nosso organismo. Mas as células, cada uma delas na sua constituição ainda  
381 têm mais esta parte do núcleo e atenção, eu não disse...
- 382 A: Então é o cérebro!
- 383 P: Ó André eu não disse que isto era o cérebro da célula. Disse que era uma espécie de  
384 cérebro da célula.
- 385 A: E quando alguém está um pouco mais burro, faz-se células?
- 386 P: Ah, ah. Quando alguém está um pouco mais burro, mete-se no curral.
- 387 A: Ó professor....
- 388 P: Bem, olhem .... Vamos ao epitélio da língua que está ali. Este está um pouco  
389 diferente das vossas, este foi corado com azul-de-metileno, o vosso era com um  
390 vermelho que agora me escapa o nome, ...a...tenho que ver depois, não sei. Tenho  
391 que ver depois, aquilo era uma preparação definitiva, não está lá escrito.
- 392 A: Imperceptível
- 393 P: A... aqui também conseguimos ver, reparem aqui as células também estão todas  
394 sobrepostas e separadas, mas conseguimos ver na mesma os diferentes constituintes.  
395 O que está a verde, o que é que será?
- 396 AS: Citoplasma.
- 397 P: Acho que vão começar pelo branco, que é o núcleo.
- 398 A: Núcleo, o citoplasma.
- 399 P: E o outro, o amarelo?

- 400 A: Imperceptível
- 401 P: Ok.
- 402 A: Ó professor, porque é que algumas células têm braços?
- 403 P: Não, não é os braços. Isto é porque algumas ficaram viradas mais para um lado, ou
- 404 mais para outro, quando nós raspamos...
- 405 A: Professor mas eu vi, algumas células que têm assim parecem patas...
- 406 P: Olhem, isto é uma célula. (P projecta uma célula a três dimensões) Olhem lá para
- 407 aqui agora. Isto é um exemplo de uma célula vegetal típica, das plantas, vegetal.
- 408 Portanto, claro que vocês, ... isto é um esquema, não é como nós observamos, isto é
- 409 só para nós percebermos que a célula lá dentro, não é um espaço vazio, tem montes,
- 410 montes de coisas. Reparem nos nomes destas coisas todas que aqui temos... (P
- 411 indica no PPT)
- 412 A: Imperceptível
- 413 P: Ah? Isto é um vacúolo. Espera lá. Dedo no ar para falar s.f.f. Miguel? Assim,
- 414 ninguém se entende. Só vos quero chamar a atenção aqui para uma coisa: nós não
- 415 precisamos saber estes nomes para já, vocês vão ter tempo de os aprenderem. Isto é
- 416 só para vocês perceberem e verem que de facto, a célula não é só aquilo que nós
- 417 falamos, tem lá muitas coisas dentro. E é isto tudo em conjunto que faz a célula
- 418 funcionar.
- 419 (P indica no PPT) Chamo-vos a atenção para 2 coisas: aqui para a membrana celular,
- 420 que é este espaçozinho lá dentro e a parede celular, que é isto aqui assim à volta,
- 421 estão a ver? Reparem que isto tem aqui uns orifícios, os plasmodesmos, umas
- 422 passagenzinhas que é para as células, digamos assim, comunicarem umas com as
- 423 outras e o núcleo está aqui, é esta coisa roxa.
- 424 E há aqui outra coisa que eu ainda queria chamar-vos à atenção, para depois
- 425 passarmos à célula animal, que é isto que está aqui a verde.
- 426 A: Os cloroplastos.
- 427 P: Os cloroplastos. É aqui, lembram-se de termos falado na fotossíntese?
- 428 AS: Siim!!!
- 429 A: E que se reproduzem!
- 430 P: Não é que se reproduzem. O que é que é a fotossíntese? Quem é que ainda se lembra?
- 431 João?
- 432 A: É, a fotossíntese é o que a flor utiliza
- 433 P: Não é a flor, as plantas, nas folhas
- 434 A: As plantas, nas folhas utilizam a luz do sol para fazer alimento para elas
- 435 P: E, para além disso, ainda fazem mais duas coisas:
- 436 A: A... também produzem oxigénio
- 437 P: E absorvem o ...dióxido de carbono
- 438 A: O dióxido de carbono.
- 439 P: Dióxido de carbono, que no Brasil é? O CO<sub>2</sub>?
- 440 A: O gás carbónico.
- 441 P: O gás carbónico, é aqui dentro destas coisinhas... É dentro destas coisinhas, que só
- 442 existem nas células vegetais, é que se faz a fotossíntese, aqui dentro destas coisinhas,
- 443 chamam-se cloroplastos.
- 444 Vamos ver uma célula animal ... (P projecta uma célula a três dimensões)
- 445 AS: Ei!!!
- 446 P: Reparem que... neste caso, é um flagelo. (P indica no PPT) É assim, há algumas
- 447 células que se movimentam. Por exemplo, nós já vimos uma célula que se
- 448 movimenta. Diz:
- 449 A: É o espermatozóide!

- 450 P: Ó Daniel calma! E para ele se movimentar, precisa de ter um flagelo, neste caso. Há  
451 algumas que têm muitos e nesse caso, já não se chamam flagelos, chamam-se cílios,  
452 cílios. Com um bocadinho de sorte nós somos capazes de ver uma dessas na infusão.  
453 Reparem que, mais uma vez a célula animal não tem só o núcleo, o citoplasma e a  
454 membrana celular, mas tem uma série de coisas.  
455 Agora, só para vocês verem, isto como curiosidade, ... por exemplo, no nosso corpo  
456 nós temos muitos tipos de células diferentes. João?!
- 457 E mais, reparem no que eu escrevi aqui: o nosso corpo é constituído por cerca de  
458 100 biliões de células. Aqui temos alguns exemplos de células diferentes, reparem no  
459 formato delas que são diferentes, olhem isto são células do epitélio, aquelas do  
460 sangue, glóbulos vermelhos, estas são células gordas, ... (P indica no PPT)
- 461 AS: Imperceptível
- 462 P: Estas são do cérebro, são os neurónios. Chio!!!
- 463 AS: Imperceptível
- 464 P: Estas são do músculo-esquelético, isto é um macrófago, que são os que comem os  
465 vírus e as bactérias. Isto é do tecido muscular liso...
- 466 A: Isso é um espermatozóide!
- 467 P: Isto é um espermatozóide.
- 468 AS: Imperceptível
- 469 P: Ora bem, reparem uma coisa...ó Carlos?
- 470 A: Sim professor!
- 471 P: Vocês há bocadinho... nós usamos aqui a palavra e alguns de vocês usaram a palavra  
472 tecido e célula e já conseguimos ver.
- 473 Agora, os organismos pluricelulares, esta é uma palavra nova que depois a gente há-  
474 de ver o que é que isto significa. Pluricelulares, o que é que quer dizer?
- 475 A: Imperceptível
- 476 P: Que têm o quê? Diz André:
- 477 A: Plural
- 478 P: O que é que achas que é pluricelular?
- 479 A: A... que têm mais do que uma célula.
- 480 P: Muito bem! Então, essas células... será que estão aí espalhadas ao acaso, ou será que  
481 estão agrupadas com uma ordem?
- 482 A: Agrupadas com uma ordem.
- 483 P: Pois estão. Olhem, há bocadinho alguns de vocês já usaram a palavra tecido, e um  
484 tecido não é mais nem menos do que um conjunto de quê?
- 485 AS: De células!
- 486 P: De células. Quando vocês por exemplo, observaram a cebola, que está aqui, aquilo  
487 que vocês observaram era um conjunto de células que estavam todas organizadas,  
488 estavam todas juntinhas, e quando nós pegávamos na película elas não se separavam  
489 pois não?
- 490 A: Não.
- 491 P: Precisamente porque aquelas células estavam juntinhas, ok? Se vocês quiserem um  
492 exemplo para perceber isto, para quem ainda não percebeu, as celúlaszinhas todas  
493 juntas são quase como os tijolos que fazem uma casa.
- 494 Só um minutinho para terminar isto, já saem! João, senta-te!
- 495 Então, as células estão todas organizadas formando os tecidos, os tecidos por sua  
496 vez, ... aqui está trocado, primeiro era o órgão e depois é que era o sistema, formam  
497 um órgão, aqui temos o sistema digestivo e finalmente o conjunto de todos os  
498 sistemas é um organismo.
- 499 Depois nós continuamos isto na próxima aula.

- 500 A: Imperceptível.  
501 P: Ok, meninos...  
502 Podem arrumar sem barulho e sair.

- 1 P: Ora bem, vamos lá...Tira lá o caderno, anda lá... Na última aula, qual foi o último  
2 sumário que nós escrevemos? Foi o cinquenta e sete?
- 3 A: Cinquenta e oito e cinquenta e nove.
- 4 P: Oh, oh...
- 5 A: Cinquenta e oito e cinquenta e nove.
- 6 P: Cinquenta e oito e cinquenta e nove? Escrevemos o sumário? Ok. (P escreve os  
7 sumários no quadro)
- 8 A: Imperceptível
- 9 P: Não.
- 10 A: Imperceptível.
- 11 P: Abre aí, oh André.
- 12 P: Põe ali na minha mesa (P continua a escrever os sumários no quadro).
- 13 P: Não escreves Beatriz?
- 14 P: Seres unicelulares e pluricelulares.
- 15 P: Pronto, depois logo escrevemos o sumário de hoje.
- 16 P: A maior parte, dos meninos e das meninas ainda não me entregaram a pesquisa do  
17 microscópio, mesmo aqueles que fizeram. Só tenho a do Miguel, porque estava no  
18 computador, a do Marco e mais outra que não me recordo de quem é.
- 19 A: É minha.
- 20 P: Ora bem, nós ontem estivemos a ver ali os seres vivos daquela infusão. Aa.. Todos os  
21 grupos conseguiram ver. Certo?
- 22 A: Sim.
- 23 P: Inclusive aqueles que estavam com o microscópio que tinha espelho, a foto  
24 iluminação era da luz lá de fora, não tinha lâmpada. Aaa... com a minha ajuda, não  
25 é? Mas quase... Praticamente, todos viram, praticamente não, todos viram que na  
26 preparação que nós fizemos, ali com uma gotinha de água da infusão existiam lá  
27 seres vivos. Certo?
- 28 P: Como é que nós podemos dizer que aquilo que vimos lá eram seres vivos?
- 29 A: Porque estavam... Mexiam.
- 30 P: Estavam-se a mexer. Isso não significa que sejam seres vivos. Não é? A água, por  
31 exemplo, nos rios também corre e não é um ser vivo. Mas, mas ajuda-nos e como eu  
32 vos tinha dito, nós conseguimos identificar os seres que lá existiam por comparação.  
33 Ok?
- 34 P: Então, agora daquilo que vocês viram e daquilo que vocês trabalharam em grupo,  
35 pouco, o que é que vocês conseguiram identificar lá, destes que aqui temos?  
36 Conseguiram... (P projecta um PPT com seres unicelulares)
- 37 A: Imperceptível
- 38 P: Mexiam-se rapidamente, mas destes todos que eu aqui tenho, aqueles que vocês  
39 viram, quais é que seriam?
- 40 A: Imperceptível
- 41 P: Como este?
- 42 A: Sim.
- 43 P: Aaah, É assim, à partida, à partida aqueles que vocês mais recebiam por lá, mas não  
44 existiam outros, eram estes os “cólpodos”. (P indica no PPT) Eles tinham aqui assim,  
45 aqui não se vê muito bem nesta figura e vocês lá também não conseguiam. Nós,  
46 porque quando, nós tentámos com a ampliação, com maior ampliação, com  
47 quatrocentas vezes no caso daqueles nos outros poderia ser um pouco mais, poderia  
48 ser seiscentos, aa...não os conseguimos apanhar, porquê..., por que nós quando  
49 fixávamos num determinado sítio quando mudávamos a ampliação, íamos ver e eles  
50 já se tinham ido embora. Às vezes, por causa disto não acontecer utiliza-se uma

- 51 estratégia e que é mete-se uns fiozinhos de algodão na, na preparação e que aquilo,  
52 os fiozinhos de algodão vai servir quase como barreiras e conseguimos ver.  
53 Aconteceu, por exemplo no grupo dali da Alexandra e da Carina do Carlos e da  
54 Beatriz que, o que vocês já lá tinham a preparação, não É? Eu tinha feito e que vocês  
55 tinham, lá assim, uma espécie de uma gota e tinham uma série deles lá dentro. Às  
56 tantas, eles deixaram de se movimentar, não era? E então o Carlos veio dizer que eles  
57 já se tinham ido embora e não sei quê... Mas depois nós vimos que eles continuavam  
58 a estar lá, só que estavam parados. Também viram que eles se movimentavam e que,  
59 aliás, a primeira das razões que nos levou a identificá-los era quando víamos a  
60 mexer, de um lado para o outro porque eles é que eram quase transparentes, apesar  
61 de não serem. Ali pareciam vos quase transparentes e tínhamos alguma dificuldade  
62 em vê-los, precisamente por serem quase transparentes. Às vezes só os conseguíamos  
63 identificar porque eles estavam a movimentar-se. Mas eles movimentavam-se,  
64 principalmente, aqueles que existiam lá na maior parte, que eram então os que  
65 *cólpodes* porque têm aqui, assim umas pequenas formaçõezinhas que lhes permitem  
66 mexer-se. São os cílios. (P indica no PPT) Ok?
- 67 Possivelmente, eu não digo que não, era possível que alguém também tenha  
68 observado uma ou outra euglena ou até uma ou outra paramécia. É possível, é  
69 possível... Agora, aqueles que existiam em maior quantidade aí e que, praticamente  
70 toda a gente viu porque eu também lá estive a ver com vocês, claro que nós  
71 podíamos mexer a preparação e andar lá a vasculhar todo o espaço que iríamos  
72 encontrar muitas zonas. Normalmente como vocês repararam onde é que se  
73 encontrava mais, era no centro.
- 74 A: Era nos bordos.
- 75 P: Era nos bordozinhos, não é?
- 76 A: Imperceptível.
- 77 P: Nos bordozinhos é que se encontrava mais. Mas eram estes, estes seres vivos, este,  
78 por exemplo este colpo e aqueles que vocês viram era constituído por quantas  
79 células? Ou é constituído por quantas células?
- 80 A: Uma.
- 81 P: Uma. Então estes seres vivos são?
- 82 A: Unicelulares
- 83 P: Unicelulares! OK?
- 84 E estes, também como eu já vos disse, está aqui neste segundo parágrafo. (P indica  
85 no PPT) Existem alguns seres vivos que são constituídos por uma única célula  
86 denominando-se, por isso, de unicelulares. É o caso dos organismos que pertencem  
87 ao Reino Protista. É um grupo de que eu vos falei, mas às vezes também aparece isto  
88 Protozoários. Ok? Também designados de Protozoários, que é o que aqui está. Todos  
89 estes que estão aqui são Protistas, mas existem outros que pertencem a este grupo, a  
90 este Reino, que nós vamos falar numa das próximas aulas, se não for este período é  
91 para o próximo.
- 92 A: Imperceptível.
- 93 P: Aa, não, aí para a semana.
- 94 A: Para a semana é férias.
- 95 P: Ai é?
- 96 A: Não...
- 97 P: Ora bem, mais uma última coisa para passarmos ao próximo...
- 98 A: Imperceptível.
- 99 P: Diz...
- 100 A: Porque é que só vimos as cólpodes? Não vimos...

- 101 P: Olha, nós, eu estava-te a dizer, possivelmente alguns de vocês também conseguiram  
 102 ver euglenas e até paramécias...
- 103 A: Não podes.
- 104 P: Às vezes vê-se vorticelas, às vezes vorticelas. Só conseguimos ver cólpodes:  
 105 primeiro, porque são aqueles que, normalmente, aparecem em maior quantidade e  
 106 porque depois também tem a ver, se eu tivesse metido ali palha, por exemplo naquela  
 107 infusão, naquele desenho que vocês tinham no vosso livro, tinha com salsa e também  
 108 tinha com palha. Se eu tivesse metido uma com salsa e outra com palha,  
 109 possivelmente iríamos encontrar Protistas diferentes, como se fosse tudo misturado,  
 110 como eu também já fiz, este ano não fiz, mas já fiz em outra altura iríamos encontrar  
 111 vários. Então o facto de ser a palha ou ser qualquer coisa de origem vegetal também  
 112 faz com que sejam Protistas diferentes.
- 113 A: Imperceptível
- 114 P: Possivelmente que existiam lá mais. Só que aqueles que existiam em maior  
 115 quantidade eram os cólpodes, por isso é que são aqueles que nós conseguimos  
 116 identificar melhor. Ok? Agora também é um bocadinho difícil conseguir identificá-  
 117 los com estes microscópicos. Porquê? Porque como vocês viram, nós olhamos para  
 118 lá e apesar de nós conseguirmos ver com a ampliação média, nalguns casos era de  
 119 quinze por dez, noutros era de dez por dez, portanto, cem, cento e cinquenta vezes.  
 120 Com a grande quase ninguém conseguiu porque quando nós focávamos depois  
 121 quando olhávamos eles já lá não estavam. Portanto, conseguíamos com essa  
 122 ampliação, aumentados só cem ou cento e cinquenta vezes não é possível para nós os  
 123 conseguirmos identificar verdadeiramente.
- 124 A: Imperceptível
- 125 P: Percebes Ana? Por isso, olha sei lá um dia quando tu andares noutra escola ou  
 126 quando andares na faculdade talvez tenhas um microscópio melhor e vais conseguir  
 127 identificar e ver bem as diferenças entre eles. Mas de qualquer maneira, porque eu já  
 128 sabia isso, no blog eu meti três vídeos que tirei do (Se tivermos tempo no final da  
 129 aula ainda vemos) três videozinhos muito pequeninos de pessoas que estavam a ver  
 130 também como nós em fusão e filmaram e então num dá para ver, penso que são  
 131 cólpodes, noutro dá para ver uma série deles e noutro dá para ver bactérias que são,  
 132 também, seres vivos microscópicos unicelulares que pertencem a outro grupo a  
 133 comerem um Protista morto.
- 134 A: Que giro!
- 135 P: Ele está morto e estão todas ali à volta, uma série delas a come-lo. Se nós tivermos  
 136 tempo, depois eu meto ali no blog e no final nós vemos...
- 137 A: É como ...
- 138 P: Se não tivermos tempo, vocês podem ver em casa. Agora...
- 139 A: Imperceptível
- 140 P: Não, não escuta, não é este que está a comer os outros. (P indica no PPT) As  
 141 bactérias é que estão a comer.
- 142 P: Ele tinha morrido, provavelmente, e elas estavam todas ali à volta a comê-lo. Bem...
- 143 A: Imperceptível
- 144 P: Podes.
- 145 A: A gente pode experimentar com uma alface ou com outra coisa?
- 146 P: Diz, diz...
- 147 A: Pode ser com outra coisa?
- 148 P: Sim, pode ser com outra coisa qualquer. Pode ser com alface, pode ser com couve,  
 149 pode ser com o que tu quiseres. Ah, podes trazer. Se quiseres podes me ter lá em tua

- 150 casa a apodrecer. Podes até trazer numa garrafinha, por exemplo. E depois podes ver  
151 ai no intervalo e vêes no microscópio.
- 152 Olha, a propósito de ti, na última aula nós falámos do..., Daniel, nós falámos que tu  
153 falaste-me que viste uns seres quaisquer que tinham uma organização diferente ou  
154 que aquilo estava tudo espalhado, não sei quê...e eu falei na célula procariótica e  
155 eucariótica, lembram-se que é assim uns nomes estranhos e na altura depois  
156 mudámos de assunto e eu acabei por não explicar assim muito bem a diferença entre  
157 a procariótica e eucariótica. Isso não faz parte do nosso programa, mas não faz mal e  
158 até importante e interessante.
- 159 Estes seres vivos que nós temos aqui, e aquilo que já vimos da cebola, também vimos  
160 do epitélio da língua, nós quando olhávamos, conseguíamos identificar lá o núcleo  
161 dessas células ou não? (P indica no PPT)
- 162 A: Sim.
- 163 P: Sim, aqui é um bocadinho difícil nestes desenhos. Agora nós olhamos para ali e não  
164 sabemos muito bem se é aquilo, se é aquilo, se é aquilo... (P indica no PPT) Mas  
165 pronto, é uma daquelas formações. Precisávamos de ter aqui um desenho mais  
166 rigoroso para conseguir comparar e identificar. Mas, nestas células nós conseguimos  
167 identificar muito bem o núcleo. Olhamos para a célula e vimos, olha este é o núcleo.  
168 Nas outras não, porquê?
- 169 Porque elas não têm núcleo. As coisas que deviam estar no núcleo, está tudo  
170 espalhado dentro da célula: os genes, a informação. Está tudo espalhado dentro da  
171 célula.
- 172 Essas células, que o núcleo não está bem definido, está tudo espalhado, chamam-se  
173 células procarióticas. São procarióticas, por exemplo as bactérias.
- 174 As outras células, em que já está tudo definido temos um núcleo e encontramos lá  
175 são as eucarióticas. Por exemplo estas são e também aquilo que nós vimos do epitélio  
176 da língua, da cebola, essas também são eucarióticas.
- 177 Ok? Isso é muito importante e pensa-se que em termos de evolução, primeiro  
178 existiram as mais simples, as procarióticas e só depois as eucarióticas ... É que é  
179 assim, como já vimos noutras ocasiões, em termos de evolução, começou sempre,  
180 como é fácil de perceber, do mais simples para o mais complicado, para o mais  
181 avançado. Ok? Pronto.
- 182 Então, agora, aquilo que eu vos proponho... Terminámos esta parte da célula e do  
183 microscópio...
- 184 A: Jáaa?????
- 185 P: Tenho, aqui, um mapazinho de conceitos que eu vou distribuir um a cada um.  
186 Aquelas mesas onde estão os dois, podem trabalhar dois a dois e tentar fazer em  
187 conjunto. Aqueles, onde está um sozinho, faz sozinho. O que eu vos vou pedir é o  
188 seguinte: depois de já termos, depois de já, Daniel, depois de já termos estudado isto  
189 tudo, tenho aqui um mapa, portanto isto acho que já fizemos aqui uma ou outra vez,  
190 serve para nós relacionarmos aqui os conceitos e colocá-lo aqui o objectivo disto. Eu  
191 quero que vocês coloquem as palavras. Estou a ser vosso amigo, dou-vos as palavras  
192 e têm que as colocar no sítio certo, de maneira que isto faça sentido e fique correcto.  
193 Ok? Têm aqui do microscópio e da célula. Certo? Pronto. Podem fazer em pares,  
194 naqueles em que estão dois, mas cada um faz o seu. A lápis!
- 195 A: Imperceptível
- 196 P: Não, eu gosto que tu trabalhes sozinho.
- 197 A: Imperceptível
- 198 P: Não hoje...
- 199 A: Imperceptível

- 200 P: A lápis.  
201 A: Oh professor...  
202 P: As palavras estão em baixo, dentro do rectângulo.  
203 A: Oh professor mas...  
204 P: Faz favor... Fazendo. A quem é que eu ainda não dei? Ah, faltam vocês as duas.  
205 Ora bem, têm dez minutos para fazer isso.  
206 A: Imperceptível  
207 P: E é mais do que tempo suficiente. (P projecta o mapa)  
208 A: Imperceptível  
209 P: Sim, se achas que te ajuda.  
210 A: Imperceptível  
211 P: Olhem bem para o mapa. Vejam o que é que, como é que ele está organizado, vejam  
212 quais são as palavras que lá faltam e, ainda por cima, têm-nas aí em baixo. É só  
213 colocá-las no sítio correcto. Ok? Tens as palavras aqui em baixo.  
214 P: Então João, olha lá aqui: Célula, unidade fundamental de constituição de seres vivos,  
215 podem ser ... O que é que as células podem ser? Olha lá para aqui para ...  
216 A: Imperceptível  
217 P: Então, as células, o que é que elas podem ser?  
218 A: Pluricelulares e unicelulares.  
219 P: Então, o que é que estás à espera para escreveres alguma coisa... A lápis. Depois,  
220 aqui, o que é que a célula pode apresentar? O que é que a célula tem?  
221 A: Pode apresentar núcleo, platina...  
222 P: Oh, a célula tem uma platina? Era capaz de ser engraçado.  
223 A: Imperceptível  
224 P: As duas? Podes.  
225 A: Imperceptível  
226 P: Diz, Olha no teu microscópio, não tinhas dois parafusos?  
227 A: Sim  
228 P: Um grande e um pequenino?  
229 A: Como é que se chamavam?  
230 P: Boa pergunta.  
231 A: Micrométrico e macrométrico.  
232 P: Tens aí. Um já lá está. Olha, na chave até já lá pus essa palavra. Se um é o Macro, o  
233 outro há-de ser qual?  
234 A: Sei lá.  
235 P: Sei lá? Olha lá para as palavras que tens aí. Olha ali, Micro. Onde é que está o teu  
236 livro de ciências.  
237 A: Não trouxe, pensava que havia teste.  
238 P: Então já está? Olha, aqui, sistema de suporte. São as coisas que servem para se  
239 suportar, para se segurar, Ok?  
240 A: Imperceptível  
241 P: Pode ser, por exemplo. Mas há mais. São seis. O canhão já lá está. O que é que é o  
242 canhão? Aí nesse microscópio, onde é que está?  
243 A: É isso que eu ando à procura.  
244 P: Pois, mas o canhão já lá... O canhão é aquela parte que segura o ...  
245 A: Pois, é que não está escrito canhão.  
246 P: Pois não, mas eu já lá está. O canhão já está no coiso.  
247 A: Imperceptível  
248 P: Nessa legenda não tem...  
249 A: É o canhão. Disparate.

- 250 P: O canhão é aquela parte onde estão as oculares.  
 251 A: Isso?  
 252 P: Não, isso são as objectivas.  
 253 A: Imperceptível  
 254 P: Só que esse é igual ao do livro. Esse é igual ao do livro. O outro, o que vocês têm  
 255 aqui assim. Só tem aqui assim, aquela coisa que roda, depois vocês têm esta parte  
 256 aqui e aqui temos a ocular, não é. A ocular, isto aqui é o canhão. Isto que roda, aqui,  
 257 o dois é o/ a que roda e o canhão é isto aqui,  
 258 A: Mas aqui está...  
 259 P: Mas porque este é diferente  
 260 A: Imperceptível  
 261 P: Pronto mas é um... e este é um bocadinho diferente e não é só este bocadinho, é isto  
 262 tudo aqui  
 263 P: João, como é que é?  
 264 P: Não, então, a coluna ou o braço é que é constituída por isto?  
 265 A: Sim  
 266 P: Ouçam lá uma coisa, vocês, para além de, de tudo... Oh, João! Para além de tudo têm  
 267 que usar uma coisinha, que têm aí, por cima dos ombros, onde está o cabelo que  
 268 serve para pensar... Ok? Portanto, isso é para usar.  
 269 A: Professor, mas as bactérias mantêm-se, não têm núcleo... Como é que elas  
 270 conseguem...  
 271 P: Pronto, mas eu acho que não aqui nenhuma bactéria. Quer dizer, há aqui muitas, mas  
 272 não há nenhuma no 5<sup>a</sup>F! E têm que olhar para as palavrinhas que lá têm, oh têm que  
 273 olhar para as palavrinhas que lá têm e pensar nelas, ver onde é que elas se poderão  
 274 encaixar-se.  
 275 Olha lá aqui, já tens ali uma ajuda: Sistema de Suporte. Suporte, quem sabe o que  
 276 quer dizer suporte?  
 277 A: Imperceptível  
 278 P: Para suportar, para segurar; depois tens aqui mais sistemas, Sistema de Ampliação.  
 279 Será que é para quê? É para...? O que é que quer dizer ampliação?  
 280 A: ver maior?  
 281 P: Para quê? Para tornar mais pequeno ou para tornar maior?  
 282 A: Maior.  
 283 P: Para ampliar. Depois tens aqui outra palavra: Sistema de Focagem. O que é que será  
 284 que quer dizer isto?  
 285 P: Para...? Se é focagem é para...?  
 286 A: dar luz?  
 287 P: Para focar, qual para dar luz?  
 288 P: Sistema de, onde é que está outro, sistema de iluminação. Sistema de iluminação é  
 289 que deve ser para...? Ilu...  
 290 A: Iluminar.  
 291 P: Iluminar, portanto aqui nestes três espaços vais ter de pôr os sistemas. Depois vais ter  
 292 de pensar... Isto, os parafusos servem para quê? Para que é que servem os parafusos?  
 293 Quando nós mexíamos os parafusos, estes?  
 294 A: Para baixar e para subir. E isto para baixar e para subir era para quê? Era para  
 295 iluminar, para segurar ou para ampliar?  
 296 A: Ampliar.  
 297 P: Ou para focar?  
 298 A: Ampliar.  
 299 P: É?

- 300 A: Será que não era para focar? Para vermos?  
301 P: Aqui vai ter de ser sistema de?  
302 P: Focagem. E isto com o meu braço é ali. E sistema de iluminação, não pode ser ali.  
303 A: Oh professor aqui não tem luz?  
304 P: Então não esta? Está espelho ou lâmpada. Olha ali.  
305 A: Eu sei professor. É isto aqui!  
306 P: Um minuto.  
307 A: Um desses dois posso meter.  
308 P: Sim isso não podia ser aqui.  
309 O que é que permite ampliar? Quando tu calculas a ampliação, é o quê? Angel? O  
310 que é que dá a ampliação?  
311 A: Imperceptível  
312 P: Como é que, oh Inês, como é que nós fazemos a ampliação? Temos que fazer o quê?  
313 A ocular vezes? Como é que se chama a outra?  
314 A: A objectiva.  
315 P: Objectiva, então para a ampliação e o quê, aqui?  
316 P: Não, aqui, ocular e objectiva.  
317 A: Professor, o que é que é a platina?  
318 P: Não sabes o que é a platina? Aquele coisinho preto, onde tu colocas a preparação.  
319 A: Isso é que é a platina?  
320 P: Olha lá, aí,  
321 P: Aqui. Platina, isto, onde tu colocas a preparação.  
322 P: Oh, João, é para fazer isso. Vá, anda, pensa, em vez de estares a fazer porcaria.  
323 A: Stor, aqui é o (imperceptível)?  
324 P: Ok. Porque senão, depois, não temos tempo.  
325 Vamos discutir aqui os vossos no quadro, as vossas sugestões.  
326 Ora bem, eu aqui no, se fosse no daquelas que projectasse ou tivesse mesmo o  
327 quadro interactivo podia escrever, mas assim, vão estar com a tenção para  
328 acompanharem, aí no vosso lugar. (P projecta o mapa de conceitos)  
329 Vamos começar, talvez aqui, por este lado. Ok?  
330 A: Imperceptível  
331 P: Então o objectivo disto é sobre a célula. È o que temos andado a falar e eu tenho aqui  
332 é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos. Isto quer dizer que ela  
333 serve para formar todos os seres vivos. Depois, estes seres vivos ou estas células,  
334 podem ser o quê?  
335 A: Unicelulares  
336 P: Dedo no ar. Daniel, diz lá.  
337 A: Unicelulares e Pluricelulares.  
338 P: Afinal sabes. Unicelulares, que quer dizer os seres vivos que têm?  
339 A: Uma célula.  
340 P: Uma, única célula e os Pluricelulares que têm?  
341 A: Duas, mais do que uma...  
342 P: Não têm que ter duas, podem ter...  
343 A: Dezoito.  
344 P: Trezentos triliões. Têm mais do que uma, como nós.  
345 P: Bem, podem ser unicelulares e pluricelulares. Ok? Pronto.  
346 P: Já sabemos que a maioria das células só é visível ao?  
347 A: Microscópio.  
348 P: Ok. A célula, a célula, pode apresentar... Claro que pode apresentar muito mais  
349 coisas, mas isto é o principal de que nós falámos.

- 350 Beatriz, o que é que a célula pode apresentar?
- 351 A: Núcleo, citoplasma e membrana celular.
- 352 P: Sim, núcleo, citoplasma e membrana celular. Claro que isto aqui, a ordem, nós
- 353 podemos trocar pode ser citoplasma, núcleo...Têm é que lá estar os três. Ok?
- 354 Núcleo, oh, João. É pá, larga isso e vê se completas isso agora.
- 355 A: Mês eu não...esta parte
- 356 P: Mas completa e ... o que está à tua frente, pega no lápis, pá. Núcleo, citoplasma e
- 357 membrana celular. Certo? Ok.
- 358 P: Vamos, então, passar agora para o microscópio.
- 359 Foi aquele onde vocês tiveram mais dificuldade.
- 360 A: Não.
- 361 A: Sim.
- 362 P: Sim, pelo menos alguns. O microscópio é constituído por, eu aqui, apesar de nós na
- 363 aula não termos falado muito disto, isto também não era nada complicado, tinha que
- 364 arranjar aqui uma forma de estruturar isto e então meti em quatro sistemas, que são
- 365 as quatro partes, digamos assim, em que podemos dividir o microscópio. Sistema de
- 366 suporte, segurar apoio, portanto para segurar as coisas. Depois, quais são os outros
- 367 sistemas, as outras partes que nós temos no microscópio? Por exemplo, aqui uma que
- 368 eu tenho “parafuso macrométrico”, isto será o quê?
- 369 P: Alexandra?
- 370 A: Imperceptível
- 371 P: Sistema de focagem. Aqui... Vocês vão acompanhando, está bem? Sistema de
- 372 focagem. Ao lado, ainda me faltam mais dois, que serão os outros dois sistemas que
- 373 faltam. Qual é que será aqui, Miguel?
- 374 A: Sistema de ampliação.
- 375 P: Muito bem, sistema de ampliação.
- 376 A: Ocular e objectiva.
- 377 P: O Miguel até já está a dizer quais são as partes. Sistema de ampliação que, do qual,
- 378 fazem parte a ocular e a objectiva.
- 379 Recordam-se de quando fazíamos as nossas preparações, quando fazíamos os nossos
- 380 relatórios, quando escrevíamos ampliação, como é que nós calculávamos a
- 381 ampliação?
- 382 P: Como é que era? É sempre igual...Como é que era?
- 383 P: João? Como é que tu calculavas a ampliação daquilo que estavas a ver?
- 384 A: Fazia a ocular mais...
- 385 P: Mais?
- 386 A:Vezes a objectiva
- 387 P: Ah e então sistema de ampliação, ocular e objectiva
- 388 P: Olhem lá uma coisa, porque é que tinha de ser aqui sistema de ampliação e não aqui?
- 389 A: Porque ali tinha de ser sistema de iluminação.
- 390 P: E porquê, porque é que... Exactamente, porque aqui eu tenho três e no sistema de
- 391 ampliação só tenho dois.
- 392 P: E aqui, qual é que será o sistema? Neste?
- 393 A: Sistema de ...
- 394 P: Simão, Simão...
- 395 A: Sistema de Iluminação
- 396 P: Sistema de iluminação. Quais serão as partes que constituem o sistema de
- 397 iluminação?
- 398 A: Espelho...
- 399 P: Simão!

- 400 A: Espelho ou lâmpada  
401 P: Espelho ou lâmpada, mais  
402 A: Diafragma  
403 P: Diafragma e...  
404 A: Condensador.  
405 P: E condensador. Portanto, sistema de iluminação: espelho ou lâmpada, nós tínhamos  
406 alguns microscópios com espelho ou com lâmpada, outros com, portanto com  
407 espelhos ou com lâmpada, condensadores e diafragma. Voltamos, aqui atrás, ao  
408 sistema de focagem, parafuso macrométrico e qual é o outro que falta?  
409 A: E micrométrico  
410 P: Micrométrico.  
411 Catarina? E aqui, no sistema de suporte? Além do canhão, que outras partes é que  
412 temos?  
413 A: Imperceptível  
414 P: Sim...  
415 A: .... Platina e revólver  
416 P: Revólver?  
417 A: Imperceptível  
418 P: Revólver é aquela parte onde estão encaixadas as objectivas e, depois, o canhão que  
419 já lá está. Quem, então agora para ninguém ficar com dúvidas e ninguém ficar com  
420 nenhuma, com nenhuma palavra trocada aí, claro que podíamos trocar a ordem, não  
421 é? Isto não tem que ser por esta ordem. Bem, a ... (P projecta um mapa conceptual  
422 preenchido)  
423 A: Imperceptível  
424 P: Ai, essa não tem canhão? Tem sim.  
425 A: Imperceptível  
426 P: Olha, oh Angel, tu trabalhaste com qual microscópio?  
427 A: Imperceptível  
428 P: Olha, está quase a tocar, mas talvez ainda tenhamos tempo... Os videozinhos são  
429 pequeninos. (P projecta o vídeo)  
430 A: Imperceptível  
431 P: Não, não podem arrumar... Isto demora só um minuto. Deixem só estar sossegados.  
432 A: Oh stôr... Imperceptível  
433 P: Oh Angel, Angel, Angel, desliga aí a luz.  
434 A: Oh stôr....  
435 P: Olha, é só um minuto  
436 A: Imperceptível  
437 P: Este é um Protista de meia fusão.  
438 A: Risos.  
439 P: Este, chamei a “dança dos Protistas”, temos uma série deles. Claro que a dança está  
440 entre aspas, claro que não é uma dança, mas o movimento normal deles. Aqui temos  
441 várias espécies.  
442 A: Uhh..  
443 P: Olhem este grande. (P indica no vídeo)  
444 A: Imperceptível  
445 P: Têm de estar sentados e calados, senão?  
446 P: Algumas são bolhas de ar.  
447 A: Oh professor agora....  
448 P: Olha vocês, eu ainda não mandei sair e enquanto estiverem aqui dentro é uma aula,  
449 Ok?

- 450 P: Oh, Beatriz senta-te. Só te estás a atrasar, se não já tinhas saído. Este é o.... Este é o  
451 Protista que está morto e vamos ver aqui uma série de bactérias que são estas  
452 coisinhas assim, que são minúsculas. (P indica no vídeo)
- 453 A: Imperceptível
- 454 P: Olha lá..
- 455 A: Um é delicioso!!!
- 456 A: Professor, aquele está-se a clonar ...
- 457 P: Ein?
- 458 A: Aquele está-se a clonar.
- 459 P: Qual é que está-se a clonar?
- 460 A: Imperceptível
- 461 P. Bem, isto então é a entrada para o vosso almoço... Podem sair.
- 462 A: Imperceptível
- 463 P. De que é que te esqueceste? Sempre de qualquer coisa...
- 464 P: Ora bem, vamos lá... Tira lá o caderno, anda lá... Na última aula, qual foi o último  
465 sumário que nós escrevemos? Foi o cinquenta e sete?
- 466 A: Cinquenta e oito e cinquenta e nove.
- 467 P: Oh, oh...
- 468 A: Cinquenta e oito e cinquenta e nove.
- 469 P: Cinquenta e oito e cinquenta e nove? Escrevemos o sumário? Ok. (P escreve os  
470 sumários no quadro)
- 471 A: Imperceptível
- 472 P: Não.
- 473 A: Imperceptível.
- 474 P: Abre aí, oh André.
- 475 P: Põe ali na minha mesa (P continua a escrever os sumários no quadro).
- 476 P: Não escreves Beatriz?
- 477 P: Seres unicelulares e pluricelulares.
- 478 P: Pronto, depois logo escrevemos o sumário de hoje.
- 479 P: A maior parte, dos meninos e das meninas ainda não me entregaram a pesquisa do  
480 microscópio, mesmo aqueles que fizeram. Só tenho a do Miguel, porque estava no  
481 computador, a do Marco e mais outra que não me recordo de quem é.
- 482 A: É minha.
- 483 P: Ora bem, nós ontem estivemos a ver ali os seres vivos daquela infusão. Aa.. Todos os  
484 grupos conseguiram ver. Certo?
- 485 A: Sim.
- 486 P: Inclusive aqueles que estavam com o microscópio que tinha espelho, a foto  
487 iluminação era da luz lá de fora, não tinha lâmpada. Aaa... com a minha ajuda, não  
488 é? Mas quase... Praticamente, todos viram, praticamente não, todos viram que na  
489 preparação que nós fizemos, ali com uma gotinha de água da infusão existiam lá  
490 seres vivos. Certo?
- 491 P: Como é que nós podemos dizer que aquilo que vimos lá eram seres vivos?
- 492 A: Porque estavam... Mexiam.
- 493 P: Estavam-se a mexer. Isso não significa que sejam seres vivos. Não é? A água, por  
494 exemplo, nos rios também corre e não é um ser vivo. Mas, mas ajuda-nos e como eu  
495 vos tinha dito, nós conseguimos identificar os seres que lá existiam por comparação.  
496 Ok?
- 497 P: Então, agora daquilo que vocês viram e daquilo que vocês trabalharam em grupo,  
498 pouco, o que é que vocês conseguiram identificar lá, destes que aqui temos?  
499 Conseguiram... (P projecta um PPT com seres unicelulares)

- 500 A: Imperceptível
- 501 P: Mexiam-se rapidamente, mas destes todos que eu aqui tenho, aqueles que vocês
- 502 viram, quais é que seriam?
- 503 A: Imperceptível
- 504 P: Como este?
- 505 A: Sim.
- 506 P: Aaah, É assim, à partida, à partida aqueles que vocês mais recebiam por lá, mas não
- 507 existiam outros, eram estes os “cólpodos”. (P indica no PPT) Eles tinham aqui assim,
- 508 aqui não se vê muito bem nesta figura e vocês lá também não conseguiam. Nós,
- 509 porque quando, nós tentámos com a ampliação, com maior ampliação, com
- 510 quatrocentas vezes no caso daqueles nos outros poderia ser um pouco mais, poderia
- 511 ser seiscentos, aa...não os conseguimos apanhar, porquê..., por que nós quando
- 512 fixávamos num determinado sítio quando mudávamos a ampliação, íamos ver e eles
- 513 já se tinham ido embora. Às vezes, por causa disto não acontecer utiliza-se uma
- 514 estratégia e que é mete-se uns fiozinhos de algodão na, na preparação e que aquilo,
- 515 os fiozinhos de algodão vai servir quase como barreiras e conseguimos ver.
- 516 Aconteceu, por exemplo no grupo dali da Alexandra e da Carina do Carlos e da
- 517 Beatriz que, o que vocês já lá tinham a preparação, não É? Eu tinha feito e que vocês
- 518 tinham, lá assim, uma espécie de uma gota e tinham uma série deles lá dentro. Às
- 519 tantas, eles deixaram de se movimentar, não era? E então o Carlos veio dizer que eles
- 520 já se tinham ido embora e não sei quê... Mas depois nós vimos que eles continuavam
- 521 a estar lá, só que estavam parados. Também viram que eles se movimentavam e que,
- 522 aliás, a primeira das razões que nos levou a identificá-los era quando víamos a
- 523 mexer, de um lado para o outro porque eles é que eram quase transparentes, apesar
- 524 de não serem. Ali pareciam vos quase transparentes e tínhamos alguma dificuldade
- 525 em vê-los, precisamente por serem quase transparentes. Às vezes só os conseguíamos
- 526 identificar porque eles estavam a movimentar-se. Mas eles movimentavam-se,
- 527 principalmente, aqueles que existiam lá na maior parte, que eram então os que
- 528 *cólpodos* porque têm aqui, assim umas pequenas formaçõezinhas que lhes permitem
- 529 mexer-se. São os cílios. (P indica no PPT) Ok?
- 530 Possivelmente, eu não digo que não, era possível que alguém também tenha
- 531 observado uma ou outra euglena ou até uma ou outra paramécia. É possível, é
- 532 possível... Agora, aqueles que existiam em maior quantidade aí e que, praticamente
- 533 toda a gente viu porque eu também lá estive a ver com vocês, claro que nós
- 534 podíamos mexer a preparação e andar lá a vasculhar todo o espaço que iríamos
- 535 encontrar muitas zonas. Normalmente como vocês repararam onde é que se
- 536 encontrava mais, era no centro.
- 537 A: Era nos bordos.
- 538 P: Era nos bordozinhos, não é?
- 539 A: Imperceptível.
- 540 P: Nos bordozinhos é que se encontrava mais. Mas eram estes, estes seres vivos, este,
- 541 por exemplo este golpe e aqueles que vocês viram era constituído por quantas
- 542 células? Ou é constituído por quantas células?
- 543 A: Uma.
- 544 P: Uma. Então estes seres vivos são?
- 545 A: Unicelulares
- 546 P: Unicelulares! OK?
- 547 E estes, também como eu já vos disse, está aqui neste segundo parágrafo. (P indica
- 548 no PPT) Existem alguns seres vivos que são constituídos por uma única célula
- 549 denominando-se, por isso, de unicelulares. É o caso dos organismos que pertencem

- 550 ao Reino Protista. É um grupo de que eu vos falei, mas às vezes também aparece isto  
551 Protozoários. Ok? Também designados de Protozoários, que é o que aqui está. Todos  
552 estes que estão aqui são Protistas, mas existem outros que pertencem a este grupo, a  
553 este Reino, que nós vamos falar numa das próximas aulas, se não for este período é  
554 para o próximo.
- 555 A: Imperceptível.
- 556 P: Aa, não, aí para a semana.
- 557 A: Para a semana é férias.
- 558 P: Ai é?
- 559 A: Não...
- 560 P: Ora bem, mais uma última coisa para passarmos ao próximo...
- 561 A: Imperceptível.
- 562 P: Diz...
- 563 A: Porque é que só vimos as cólpodes? Não vimos...
- 564 P: Olha, nós, eu estava-te a dizer, possivelmente alguns de vocês também conseguiram  
565 ver euglenas e até paramécias...
- 566 A: Não podes.
- 567 P: Às vezes vê-se vorticelas, às vezes vorticelas. Só conseguimos ver cólpodes:  
568 primeiro, porque são aqueles que, normalmente, aparecem em maior quantidade e  
569 porque depois também tem a ver, se eu tivesse metido ali palha, por exemplo naquela  
570 infusão, naquele desenho que vocês tinham no vosso livro, tinha com salsa e também  
571 tinha com palha. Se eu tivesse metido uma com salsa e outra com palha,  
572 possivelmente iríamos encontrar Protistas diferentes, como se fosse tudo misturado,  
573 como eu também já fiz, este ano não fiz, mas já fiz em outra altura iríamos encontrar  
574 vários. Então o facto de ser a palha ou ser qualquer coisa de origem vegetal também  
575 faz com que sejam Protistas diferentes.
- 576 A: Imperceptível
- 577 P: Possivelmente que existiam lá mais. Só que aqueles que existiam em maior  
578 quantidade eram os cólpodes, por isso é que são aqueles que nós conseguimos  
579 identificar melhor. Ok? Agora também é um bocadinho difícil conseguir identificá-  
580 los com estes microscópicos. Porquê? Porque como vocês viram, nós olhamos para  
581 lá e apesar de nós conseguirmos ver com a ampliação média, nalguns casos era de  
582 quinze por dez, noutros era de dez por dez, portanto, cem, cento e cinquenta vezes.  
583 Com a grande quase ninguém conseguiu porque quando nós focávamos depois  
584 quando olhávamos eles já lá não estavam. Portanto, conseguíamos com essa  
585 ampliação, aumentados só cem ou cento e cinquenta vezes não é possível para nós os  
586 conseguirmos identificar verdadeiramente.
- 587 A: Imperceptível
- 588 P: Percebes Ana? Por isso, olha sei lá um dia quando tu andares noutra escola ou  
589 quando andares na faculdade talvez tenhas um microscópio melhor e vais conseguir  
590 identificar e ver bem as diferenças entre eles. Mas de qualquer maneira, porque eu já  
591 sabia isso, no blog eu meti três vídeos que tirei do (Se tivermos tempo no final da  
592 aula ainda vemos) três videozinhos muito pequeninos de pessoas que estavam a ver  
593 também como nós em fusão e filmaram e então num dá para ver, penso que são  
594 cólpodes, noutro dá para ver uma série deles e noutro dá para ver bactérias que são,  
595 também, seres vivos microscópicos unicelulares que pertencem a outro grupo a  
596 comerem um Protista morto.
- 597 A: Que giro!
- 598 P: Ele está morto e estão todas ali à volta, uma série delas a come-lo. Se nós tivermos  
599 tempo, depois eu meto ali no blog e no final nós vemos...

- 600 A: É como ...
- 601 P: Se não tivermos tempo, vocês podem ver em casa. Agora...
- 602 A: Imperceptível
- 603 P: Não, não escuta, não é este que está a comer os outros. (P indica no PPT) As
- 604 bactérias é que estão a comer.
- 605 P: Ele tinha morrido, provavelmente, e elas estavam todas ali à volta a comê-lo. Bem...
- 606 A: Imperceptível
- 607 P: Podes.
- 608 A: A gente pode experimentar com uma alface ou com outra coisa?
- 609 P: Diz, diz...
- 610 A: Pode ser com outra coisa?
- 611 P: Sim, pode ser com outra coisa qualquer. Pode ser com alface, pode ser com couve,
- 612 pode ser com o que tu quiseres. Ah, podes trazer. Se quiseres podes me ter lá em tua
- 613 casa a apodrecer. Podes até trazer numa garrafinha, por exemplo. E depois podes ver
- 614 ai no intervalo e vês no microscópio.
- 615 Olha, a propósito de ti, na última aula nós falámos do..., Daniel, nós falámos que tu
- 616 falaste-me que viste uns seres quaisquer que tinham uma organização diferente ou
- 617 que aquilo estava tudo espalhado, não sei quê...e eu falei na célula procariótica e
- 618 eucariótica, lembram-se que é assim uns nomes estranhos e na altura depois
- 619 mudámos de assunto e eu acabei por não explicar assim muito bem a diferença entre
- 620 a procariótica e eucariótica. Isso não faz parte do nosso programa, mas não faz mal e
- 621 até importante e interessante.
- 622 Estes seres vivos que nós temos aqui, e aquilo que já vimos da cebola, também vimos
- 623 do epitélio da língua, nós quando olhávamos, conseguíamos identificar lá o núcleo
- 624 dessas células ou não? (P indica no PPT)
- 625 A: Sim.
- 626 P: Sim, aqui é um bocadinho difícil nestes desenhos. Agora nós olhamos para ali e não
- 627 sabemos muito bem se é aquilo, se é aquilo, se é aquilo... (P indica no PPT) Mas
- 628 pronto, é uma daquelas formações. Precisávamos de ter aqui um desenho mais
- 629 rigoroso para conseguir comparar e identificar. Mas, nestas células nós conseguimos
- 630 identificar muito bem o núcleo. Olhamos para a célula e vimos, olha este é o núcleo.
- 631 Nas outras não, porquê?
- 632 Porque elas não têm núcleo. As coisas que deviam estar no núcleo, está tudo
- 633 espalhado dentro da célula: os genes, a informação. Está tudo espalhado dentro da
- 634 célula.
- 635 Essas células, que o núcleo não está bem definido, está tudo espalhado, chamam-se
- 636 células procarióticas. São procarióticas, por exemplo as bactérias.
- 637 As outras células, em que já está tudo definido temos um núcleo e encontramos lá
- 638 são as eucarióticas. Por exemplo estas são e também aquilo que nós vimos do epitélio
- 639 da língua, da cebola, essas também são eucarióticas.
- 640 Ok? Isso é muito importante e pensa-se que em termos de evolução, primeiro
- 641 existiram as mais simples, as procarióticas e só depois as eucarióticas ... É que é
- 642 assim, como já vimos noutras ocasiões, em termos de evolução, começou sempre,
- 643 como é fácil de perceber, do mais simples para o mais complicado, para o mais
- 644 avançado. Ok? Pronto.
- 645 Então, agora, aquilo que eu vos proponho... Terminámos esta parte da célula e do
- 646 microscópio...
- 647 A: Jáaa?????
- 648 P: Tenho, aqui, um mapazinho de conceitos que eu vou distribuir um a cada um.
- 649 Aquelas mesas onde estão os dois, podem trabalhar dois a dois e tentar fazer em

- 650 conjunto. Aqueles, onde está um sozinho, faz sozinho. O que eu vos vou pedir é o  
651 seguinte: depois de já termos, depois de já, Daniel, depois de já termos estudado isto  
652 tudo, tenho aqui um mapa, portanto isto acho que já fizemos aqui uma ou outra vez,  
653 serve para nós relacionarmos aqui os conceitos e colocá-lo aqui o objectivo disto. Eu  
654 quero que vocês coloquem as palavras. Estou a ser vosso amigo, dou-vos as palavras  
655 e têm que as colocar no sítio certo, de maneira que isto faça sentido e fique correcto.  
656 Ok? Têm aqui do microscópio e da célula. Certo? Pronto. Podem fazer em pares,  
657 naqueles em que estão dois, mas cada um faz o seu. A lápis!
- 658 A: Imperceptível
- 659 P: Não, eu gosto que tu trabalhes sozinho.
- 660 A: Imperceptível
- 661 P: Não hoje...
- 662 A: Imperceptível
- 663 P: A lápis.
- 664 A: Oh professor...
- 665 P: As palavras estão em baixo, dentro do rectângulo.
- 666 A: Oh professor mas...
- 667 P: Faz favor... Fazendo. A quem é que eu ainda não dei? Ah, faltam vocês as duas.
- 668 Ora bem, têm dez minutos para fazer isso.
- 669 A: Imperceptível
- 670 P: E é mais do que tempo suficiente. (P projecta o mapa)
- 671 A: Imperceptível
- 672 P: Sim, se achas que te ajuda.
- 673 A: Imperceptível
- 674 P: Olhem bem para o mapa. Vejam o que é que, como é que ele está organizado, vejam  
675 quais são as palavras que lá faltam e, ainda por cima, têm-nas aí em baixo. É só  
676 colocá-las no sítio correcto. Ok? Tens as palavras aqui em baixo.
- 677 P: Então João, olha lá aqui: Célula, unidade fundamental de constituição de seres vivos,  
678 podem ser ... O que é que as células podem ser? Olha lá para aqui para ...
- 679 A: Imperceptível
- 680 P: Então, as células, o que é que elas podem ser?
- 681 A: Pluricelulares e unicelulares.
- 682 P: Então, o que é que estás à espera para escreveres alguma coisa... A lápis. Depois,  
683 aqui, o que é que a célula pode apresentar? O que é que a célula tem?
- 684 A: Pode apresentar núcleo, platina...
- 685 P: Oh, a célula tem uma platina? Era capaz de ser engraçado.
- 686 A: Imperceptível
- 687 P: As duas? Podes.
- 688 A: Imperceptível
- 689 P: Diz, Olha no teu microscópio, não tinhas dois parafusos?
- 690 A: Sim
- 691 P: Um grande e um pequenino?
- 692 A: Como é que se chamavam?
- 693 P: Boa pergunta.
- 694 A: Micrométrico e macrométrico.
- 695 P: Tens aí. Um já lá está. Olha, na chave até já lá pus essa palavra. Se um é o Macro, o  
696 outro há-de ser qual?
- 697 A: Sei lá.
- 698 P: Sei lá? Olha lá para as palavras que tens aí. Olha ali, Micro. Onde é que está o teu  
699 livro de ciências.

- 700 A: Não trouxe, pensava que havia teste.
- 701 P: Então já está? Olha, aqui, sistema de suporte. São as coisas que servem para se
- 702 suportar, para se segurar, Ok?
- 703 A: Imperceptível
- 704 P: Pode ser, por exemplo. Mas há mais. São seis. O canhão já lá está. O que é que é o
- 705 canhão? Aí nesse microscópio, onde é que está?
- 706 A: É isso que eu ando à procura.
- 707 P: Pois, mas o canhão já lá... O canhão é aquela parte que segura o ...
- 708 A: Pois, é que não está escrito canhão.
- 709 P: Pois não, mas eu já lá está. O canhão já está no coiso.
- 710 A: Imperceptível
- 711 P: Nessa legenda não tem...
- 712 A: É o canhão. Disparate.
- 713 P: O canhão é aquela parte onde estão as oculares.
- 714 A: Isso?
- 715 P: Não, isso são as objectivas.
- 716 A: Imperceptível
- 717 P: Só que esse é igual ao do livro. Esse é igual ao do livro. O outro, o que vocês têm
- 718 aqui assim. Só tem aqui assim, aquela coisa que roda, depois vocês têm esta parte
- 719 aqui e aqui temos a ocular, não é. A ocular, isto aqui é o canhão. Isto que roda, aqui,
- 720 o dois é o/ a que roda e o canhão é isto aqui,
- 721 A: Mas aqui está...
- 722 P: Mas porque este é diferente
- 723 A: Imperceptível
- 724 P: Pronto mas é um... e este é um bocadinho diferente e não é só este bocadinho, é isto
- 725 tudo aqui
- 726 P: João, como é que é?
- 727 P: Não, então, a coluna ou o braço é que é constituída por isto?
- 728 A: Sim
- 729 P: Ouçam lá uma coisa, vocês, para além de, de tudo... Oh, João! Para além de tudo têm
- 730 que usar uma coisinha, que têm aí, por cima dos ombros, onde está o cabelo que
- 731 serve para pensar... Ok? Portanto, isso é para usar.
- 732 A: Professor, mas as bactérias mantêm-se, não têm núcleo... Como é que elas
- 733 conseguem...
- 734 P: Pronto, mas eu acho que não aqui nenhuma bactéria. Quer dizer, há aqui muitas, mas
- 735 não há nenhuma no 5<sup>a</sup>F! E têm que olhar para as palavrinhas que lá têm, oh têm que
- 736 olhar para as palavrinhas que lá têm e pensar nelas, ver onde é que elas se poderão
- 737 encaixar-se.
- 738 Olha lá aqui, já tens ali uma ajuda: Sistema de Suporte. Suporte, quem sabe o que
- 739 quer dizer suporte?
- 740 A: Imperceptível
- 741 P: Para suportar, para segurar; depois tens aqui mais sistemas, Sistema de Ampliação.
- 742 Será que é para quê? É para...? O que é que quer dizer ampliação?
- 743 A: ver maior?
- 744 P: Para quê? Para tornar mais pequeno ou para tornar maior?
- 745 A: Maior.
- 746 P: Para ampliar. Depois tens aqui outra palavra: Sistema de Focagem. O que é que será
- 747 que quer dizer isto?
- 748 P: Para...? Se é focagem é para...?
- 749 A: dar luz?

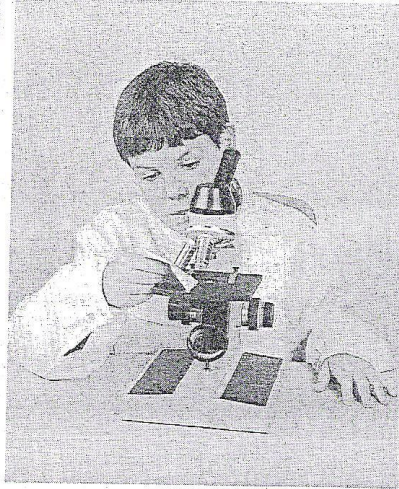
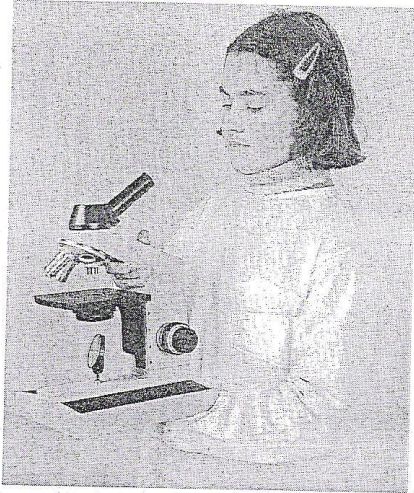
- 750 P: Para focar, qual para dar luz?
- 751 P: Sistema de, onde é que está outro, sistema de iluminação. Sistema de iluminação é
- 752 que deve ser para...? Ilu...
- 753 A: Iluminar.
- 754 P: Iluminar, portanto aqui nestes três espaços vais ter de pôr os sistemas. Depois vais ter
- 755 de pensar... Isto, os parafusos servem para quê? Para que é que servem os parafusos?
- 756 Quando nós mexíamos os parafusos, estes?
- 757 A: Para baixar e para subir. E isto para baixar e para subir era para quê? Era para
- 758 iluminar, para segurar ou para ampliar?
- 759 A: Ampliar.
- 760 P: Ou para focar?
- 761 A: Ampliar.
- 762 P: É?
- 763 A: Será que não era para focar? Para vermos?
- 764 P: Aqui vai ter de ser sistema de?
- 765 P: Focagem. E isto com o meu braço é ali. E sistema de iluminação, não pode ser ali.
- 766 A: Oh professor aqui não tem luz?
- 767 P: Então não esta? Está espelho ou lâmpada. Olha ali.
- 768 A: Eu sei professor. É isto aqui!
- 769 P: Um minuto.
- 770 A: Um desses dois posso meter.
- 771 P: Sim isso não podia ser aqui.
- 772 O que é que permite ampliar? Quando tu calculas a ampliação, é o quê? Angel? O
- 773 que é que dá a ampliação?
- 774 A: Imperceptível
- 775 P: Como é que, oh Inês, como é que nós fazemos a ampliação? Temos que fazer o quê?
- 776 A ocular vezes? Como é que se chama a outra?
- 777 A: A objectiva.
- 778 P: Objectiva, então para a ampliação e o quê, aqui?
- 779 P: Não, aqui, ocular e objectiva.
- 780 A: Professor, o que é que é a platina?
- 781 P: Não sabes o que é a platina? Aquele coisinho preto, onde tu colocas a preparação.
- 782 A: Isso é que é a platina?
- 783 P: Olha lá, aí,
- 784 P: Aqui. Platina, isto, onde tu colocas a preparação.
- 785 P: Oh, João, é para fazer isso. Vá, anda, pensa, em vez de estares a fazer porcaria.
- 786 A: Stor, aqui é o (imperceptível)?
- 787 P: Ok. Porque senão, depois, não temos tempo.
- 788 Vamos discutir aqui os vossos no quadro, as vossas sugestões.
- 789 Ora bem, eu aqui no, se fosse no daquelas que projectasse ou tivesse mesmo o
- 790 quadro interactivo podia escrever, mas assim, vão estar com a tenção para
- 791 acompanharem, aí no vosso lugar. (P projecta o mapa de conceitos)
- 792 Vamos começar, talvez aqui, por este lado. Ok?
- 793 A: Imperceptível
- 794 P: Então o objectivo disto é sobre a célula. È o que temos andado a falar e eu tenho aqui
- 795 é a...? Unidade Fundamental de Constituição de Seres Vivos. Isto quer dizer que ela
- 796 serve para formar todos os seres vivos. Depois, estes seres vivos ou estas células,
- 797 podem ser o quê?
- 798 A: Unicelulares
- 799 P: Dedo no ar. Daniel, diz lá.

- 800 A: Unicelulares e Pluricelulares.  
801 P: Afinal sabes. Unicelulares, que quer dizer os seres vivos que têm?  
802 A: Uma célula.  
803 P: Uma, única célula e os Pluricelulares que têm?  
804 A: Duas, mais do que uma...  
805 P: Não têm que ter duas, podem ter...  
806 A: Dezoito.  
807 P: Trezentos triliões. Têm mais do que uma, como nós.  
808 P: Bem, podem ser unicelulares e pluricelulares. Ok? Pronto.  
809 P: Já sabemos que a maioria das células só é visível ao?  
810 A: Microscópio.  
811 P: Ok. A célula, a célula, pode apresentar... Claro que pode apresentar muito mais  
812 coisas, mas isto é o principal de que nós falámos.  
813 Beatriz, o que é que a célula pode apresentar?  
814 A: Núcleo, citoplasma e membrana celular.  
815 P: Sim, núcleo, citoplasma e membrana celular. Claro que isto aqui, a ordem, nós  
816 podemos trocar pode ser citoplasma, núcleo...Têm é que lá estar os três. Ok?  
817 Núcleo, oh, João. É pá, larga isso e vê se completas isso agora.  
818 A: Mês eu não...esta parte  
819 P: Mas completa e ... o que está à tua frente, pega no lápis, pá. Núcleo, citoplasma e  
820 membrana celular. Certo? Ok.  
821 P: Vamos, então, passar agora para o microscópio.  
822 Foi aquele onde vocês tiveram mais dificuldade.  
823 A: Não.  
824 A: Sim.  
825 P: Sim, pelo menos alguns. O microscópio é constituído por, eu aqui, apesar de nós na  
826 aula não termos falado muito disto, isto também não era nada complicado, tinha que  
827 arranjar aqui uma forma de estruturar isto e então meti em quatro sistemas, que são  
828 as quatro partes, digamos assim, em que podemos dividir o microscópio. Sistema de  
829 suporte, segurar apoio, portanto para segurar as coisas. Depois, quais são os outros  
830 sistemas, as outras partes que nós temos no microscópio? Por exemplo, aqui uma que  
831 eu tenho “parafuso macrométrico”, isto será o quê?  
832 P: Alexandra?  
833 A: Imperceptível  
834 P: Sistema de focagem. Aqui... Vocês vão acompanhando, está bem? Sistema de  
835 focagem. Ao lado, ainda me faltam mais dois, que serão os outros dois sistemas que  
836 faltam. Qual é que será aqui, Miguel?  
837 A: Sistema de ampliação.  
838 P: Muito bem, sistema de ampliação.  
839 A: Ocular e objectiva.  
840 P: O Miguel até já está a dizer quais são as partes. Sistema de ampliação que, do qual,  
841 fazem parte a ocular e a objectiva.  
842 Recordam-se de quando fazíamos as nossas preparações, quando fazíamos os nossos  
843 relatórios, quando escrevíamos ampliação, como é que nós calculávamos a  
844 ampliação?  
845 P: Como é que era? É sempre igual...Como é que era?  
846 P: João? Como é que tu calculavas a ampliação daquilo que estavas a ver?  
847 A: Fazia a ocular mais...  
848 P: Mais?  
849 A:Vezes a objectiva

- 850 P: Ah e então sistema de ampliação, ocular e objectiva
- 851 P: Olhem lá uma coisa, porque é que tinha de ser aqui sistema de ampliação e não aqui?
- 852 A: Porque ali tinha de ser sistema de iluminação.
- 853 P: E porquê, porque é que... Exactamente, porque aqui eu tenho três e no sistema de
- 854 ampliação só tenho dois.
- 855 P: E aqui, qual é que será o sistema? Neste?
- 856 A: Sistema de ...
- 857 P: Simão, Simão...
- 858 A: Sistema de Iluminação
- 859 P: Sistema de iluminação. Quais serão as partes que constituem o sistema de
- 860 iluminação?
- 861 A: Espelho...
- 862 P: Simão!
- 863 A: Espelho ou lâmpada
- 864 P: Espelho ou lâmpada, mais
- 865 A: Diafragma
- 866 P: Diafragma e...
- 867 A: Condensador.
- 868 P: E condensador. Portanto, sistema de iluminação: espelho ou lâmpada, nós tínhamos
- 869 alguns microscópios com espelho ou com lâmpada, outros com, portanto com
- 870 espelhos ou com lâmpada, condensadores e diafragma. Voltamos, aqui atrás, ao
- 871 sistema de focagem, parafuso macrométrico e qual é o outro que falta?
- 872 A: E micrométrico
- 873 P: Micrométrico.
- 874 Catarina? E aqui, no sistema de suporte? Além do canhão, que outras partes é que
- 875 temos?
- 876 A: Imperceptível
- 877 P: Sim...
- 878 A: .... Platina e revólver
- 879 P: Revólver?
- 880 A: Imperceptível
- 881 P: Revólver é aquela parte onde estão encaixadas as objectivas e, depois, o canhão que
- 882 já lá está. Quem, então agora para ninguém ficar com dúvidas e ninguém ficar com
- 883 nenhuma, com nenhuma palavra trocada aí, claro que podíamos trocar a ordem, não
- 884 é? Isto não tem que ser por esta ordem. Bem, a ... (P projecta um mapa conceptual
- 885 preenchido)
- 886 A: Imperceptível
- 887 P: Ai, essa não tem canhão? Tem sim.
- 888 A: Imperceptível
- 889 P: Olha, oh Angel, tu trabalhaste com qual microscópio?
- 890 A: Imperceptível
- 891 P: Olha, está quase a tocar, mas talvez ainda tenhamos tempo... Os videozinhos são
- 892 pequeninos. (P projecta o vídeo)
- 893 A: Imperceptível
- 894 P: Não, não podem arrumar... Isto demora só um minuto. Deixem só estar sossegados.
- 895 A: Oh stôr... Imperceptível
- 896 P: Oh Angel, Angel, Angel, desliga aí a luz.
- 897 A: Oh stôr....
- 898 P: Olha, é só um minuto
- 899 A: Imperceptível

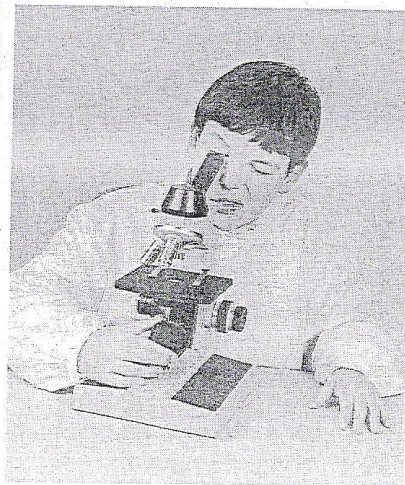
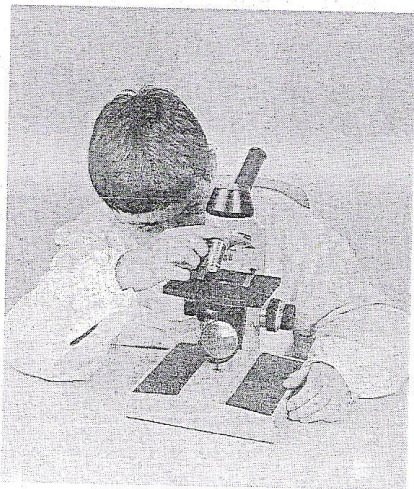
- 900 P: Este é um Protista de meia fusão.  
901 A: Risos.  
902 P: Este, chamei a “dança dos Protistas”, temos uma série deles. Claro que a dança está  
903 entre aspas, claro que não é uma dança, mas o movimento normal deles. Aqui temos  
904 várias espécies.  
905 A: Uhh..  
906 P: Olhem este grande. (P indica no vídeo)  
907 A: Imperceptível  
908 P: Têm de estar sentados e calados, senão?  
909 P: Algumas são bolhas de ar.  
910 A: Oh professor agora....  
911 P: Olha vocês, eu ainda não mandei sair e enquanto estiverem aqui dentro é uma aula,  
912 Ok?  
913 P: Oh, Beatriz senta-te. Só te estás a atrasar, se não já tinhas saído. Este é o.... Este é o  
914 Protista que está morto e vamos ver aqui uma série de bactérias que são estas  
915 coisinhas assim, que são minúsculas. (P indica no vídeo)  
916 A: Imperceptível  
917 P: Olha lá..  
918 A: Um é delicioso!!!  
919 A: Professor, aquele está-se a clonar ...  
920 P: Ein?  
921 A: Aquele está-se a clonar.  
922 P: Qual é que está-se a clonar?  
923 A: Imperceptível  
924 P. Bem, isto então é a entrada para o vosso almoço... Podem sair.  
925 A: Imperceptível  
926 P. De que é que te esqueceste? Sempre de qualquer coisa...

## Regras de utilização do microscópio



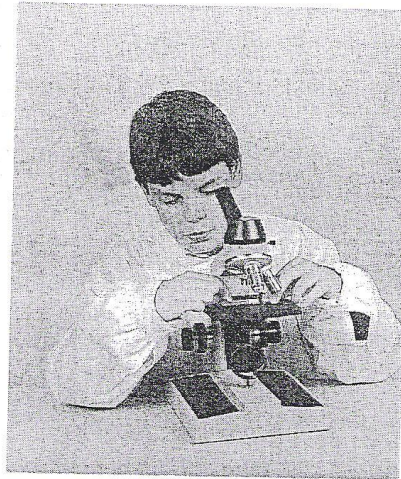
1º- Abre a caixa e retira, cuidadosamente, o microscópio agarrando com uma mão na coluna e com a outra na base.

2º- Coloca-o na tua mesa afastando-o do bordo. Limpa as lentes e o espelho com um pano macio e não molhado.

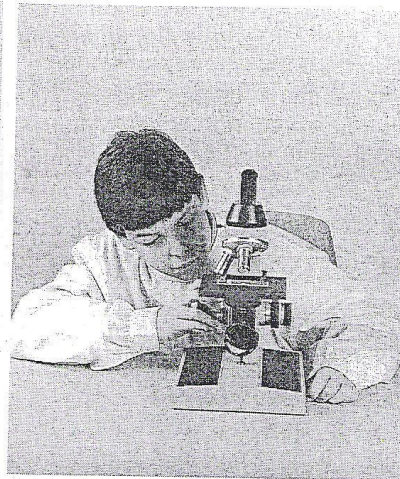


3º- Verifica se a objectiva de menor ampliação está na direcção do orifício da platina e abre o diafragma.

4º- Olhando pela ocular movimenta o espelho na direcção da luz e verifica se o campo do microscópio fica uniformemente iluminado. Se o microscópio tiver luz incorporada acende-a.



5º- Coloca a preparação na platina fixando-a com as pinças, tendo o cuidado de deixar o objecto sobre o orifício.



6º- Observando lateralmente, roda o parafuso macrométrico de modo que a platina se aproxime, o mais possível da objectiva.



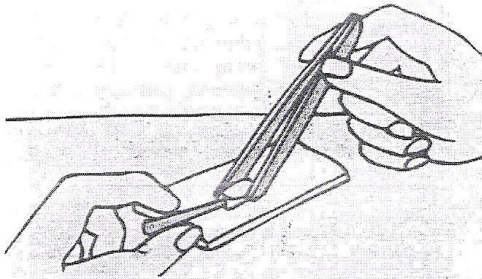
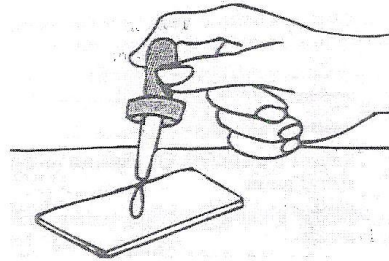
7º- Foca a preparação, observando através da ocular e rodando o parafuso macrométrico até obteres uma imagem nítida. Ajusta a imagem com o parafuso micrométrico.



8º- Terminada a observação, retira a preparação e limpa novamente as lentes e o espelho. Roda o revólver de modo que a objectiva de menor ampliação fique na direcção do orifício da platina (estará encaixada quando ouvires um clique). Em seguida guarda o microscópio na caixa.

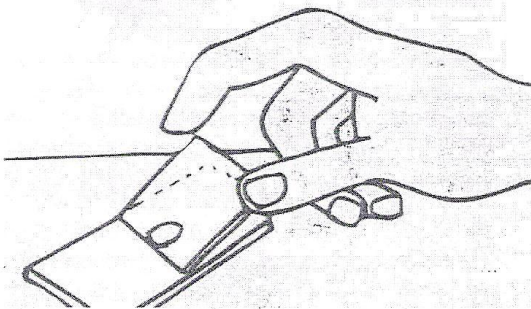
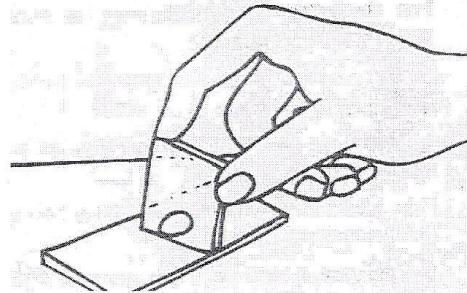
### Técnica de montagem de uma preparação

- 1- Com o conta-gotas, coloca no centro da lâmina uma gota de água.



- 2- Coloca o objecto a observar sobre a gota de água. Podes usar a agulha ou a pinça para o estender.

- 3- Coloca a lamela obliquamente contra a gota de água. O bordo da lamela deve ficar totalmente percorrido pela água.



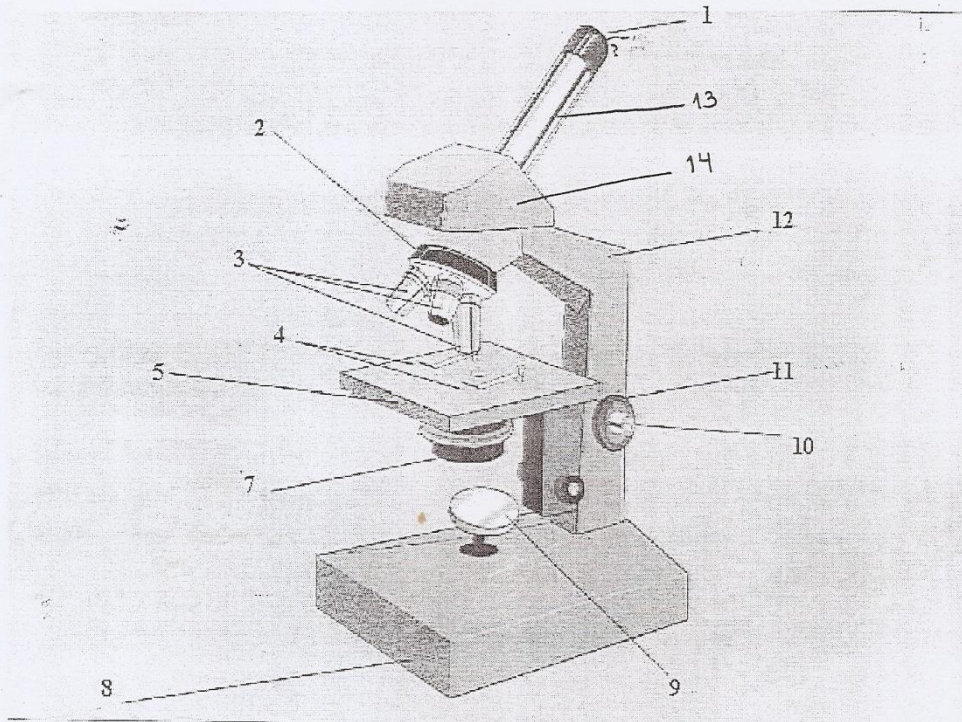
- 4- Baixa a lamela lentamente, com ou sem ajuda da agulha. Retira o excesso de água com papel de filtro.

Ficha de trabalho

Microscópio

1. Observa com atenção a imagem 1.

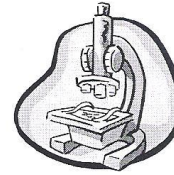
1.1. Faz a legenda da figura



1- \_\_\_\_\_  
2- \_\_\_\_\_  
3- \_\_\_\_\_  
4- \_\_\_\_\_  
5- \_\_\_\_\_

7- \_\_\_\_\_  
8- \_\_\_\_\_  
9- \_\_\_\_\_  
10- \_\_\_\_\_  
11- \_\_\_\_\_  
12- \_\_\_\_\_  
13- \_\_\_\_\_

Plano de actividade experimental



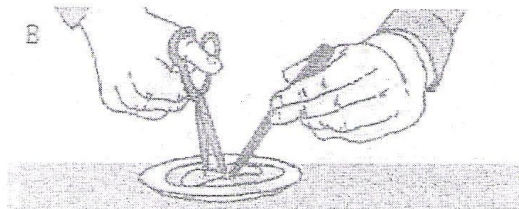
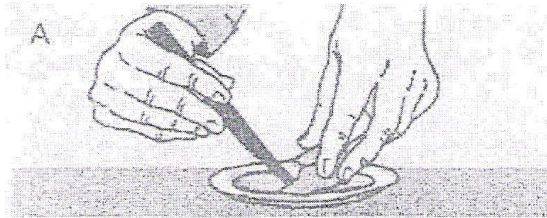
Observação microscópica de células da epiderme da cebola

Material:

- > Microscópio;
- > Cebola;
- > Tesoura;
- > Bisturi;
- > Lâmina;
- > Lamela;
- > Conta-gotas;
- > Pinça;
- > Papel de filtro;
- > Agulha de dissecação;
- > Vidro de relógio;
- > Soluta de lugol;

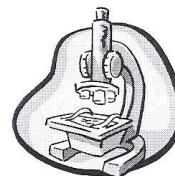
Procedimento:

1. Com o bisturi corta um gomo à cebola e destaca uma das folhas carnudas.
2. Põe num vidro de relógio um pouco de água.
3. Com a pinça retira uma porção de epiderme (película muito fina que cobre as folhas carnudas) e mergulha-a rapidamente na água.



4. Com o auxílio da tesoura e da agulha de dissecação, corta um fragmento dessa porção de epiderme (dentro de água).

### Actividade experimental



### Observação microscópica do epitélio bucal

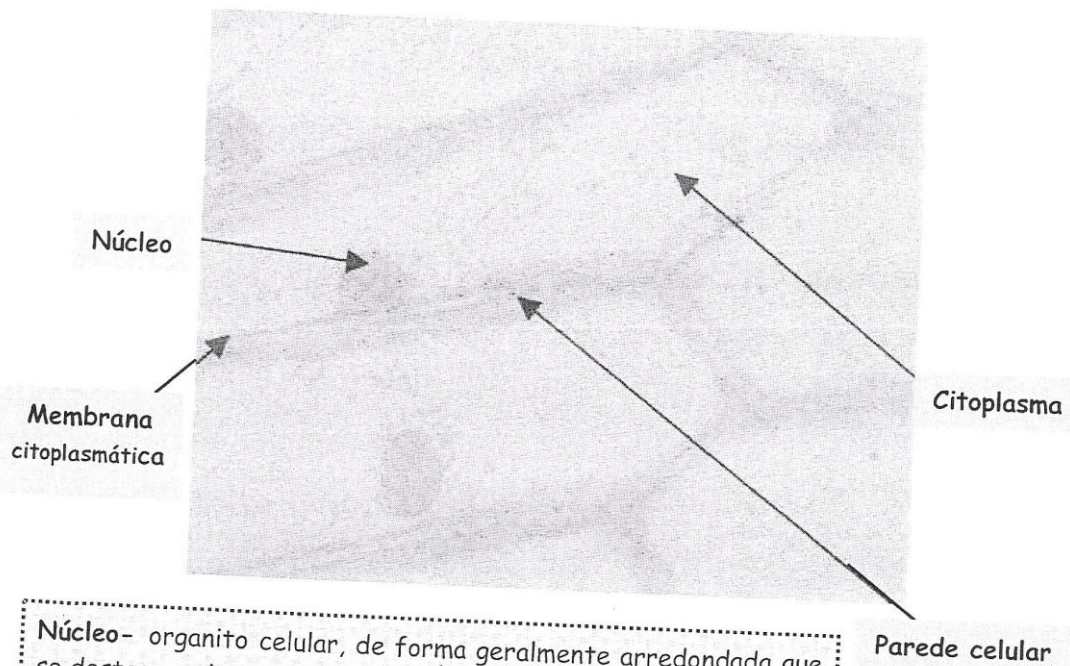
#### Material:

- ↻ Microscópio;
- ↻ Epitélio bucal;
- ↻ Conta-gotas;
- ↻ Palito;
- ↻ Pinça;
- ↻ Lamela;
- ↻ Lenço de papel;
- ↻ Lâmina;
- ↻ Azul de metileno;

#### Procedimento:

1. Com o conta-gotas coloca no centro da lâmina uma gota de água.
2. Com a parte espalmada do palito esfrega a tua língua.
3. Cuidadosamente, coloca o "epitélio bucal" que recolheste sobre a gota de água.
4. Com o palito espalha a mistura.
5. Deita uma gota de corante (azul de metileno) em cima do preparado.
6. Coloca a lamela obliquamente contra a preparação e sustentando-a com os dedos (polegar e indicador), baixa-a lentamente.
7. Coloca a preparação na platina do microscópio bem iluminado e foca convenientemente. Não te esqueças que a observação deve ser feita com a objectiva de menor poder de ampliação.
8. Faz um esquema do que observas.

## A Célula

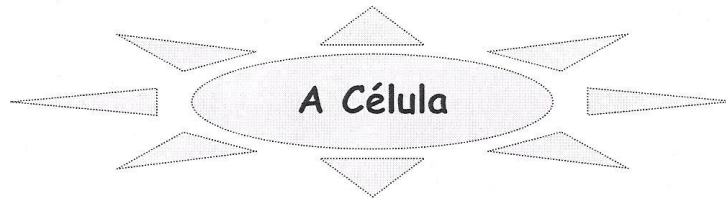


**Núcleo**- organito celular, de forma geralmente arredondada que se destaca no interior da célula. É o constituinte mais importante da célula porque controla todas as actividades celulares.

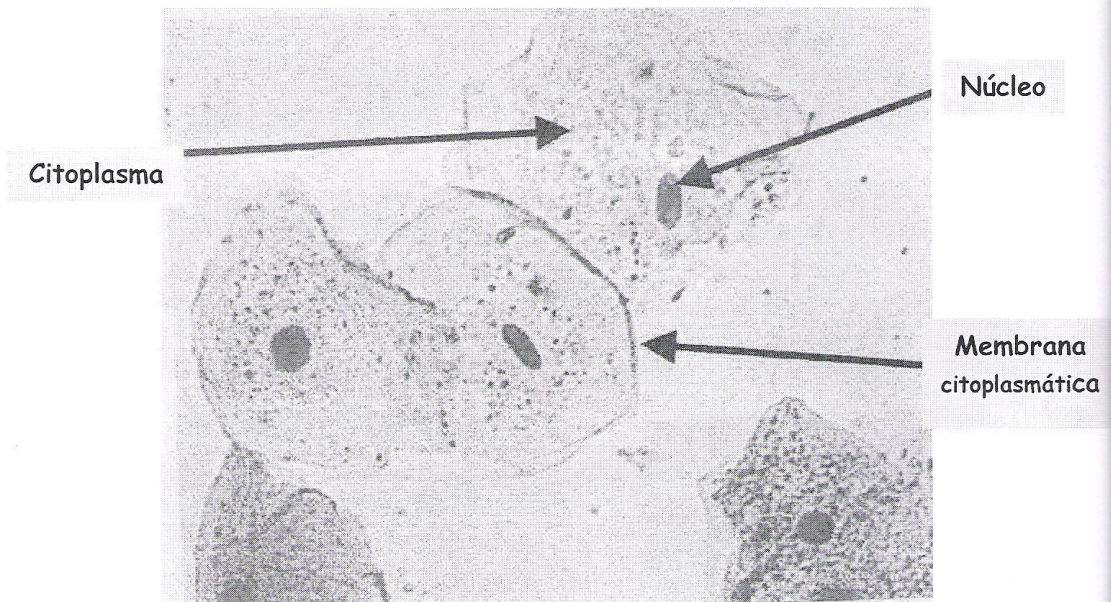
**Membrana citoplasmática**- membrana que envolve e delimita o citoplasma. É através desta membrana que ocorrem as trocas com o exterior, necessárias para o seu bom funcionamento.

**Citoplasma**- interior da célula de aspectos gelatinoso e mais ou menos transparente que contém outros organitos necessários à vida da célula.

**Parede celular**- é rígida, permitindo no entanto uma forma aproximadamente geométrica à célula vegetal.



**A Célula**



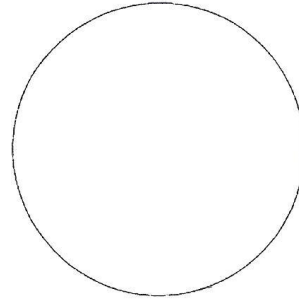
**Observação:**

Calcula a ampliação com que observaste a letra A.

Poder de ampliação da objectiva: \_\_\_\_\_

Poder de ampliação da ocular: \_\_\_\_\_

A ampliação total usada na observação foi \_\_\_\_\_.



O que observaste no ponto 8.

---

**Discussão de resultados:**

Compara a observação que fizeste da letra A à vista desarmada e ao microscópio. O que aconteceu de diferente à letra A?

---

1. A imagem dada pelo microscópio é sempre \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.
2. O movimento da deslocação da preparação na platina é \_\_\_\_\_ ao sentido do movimento que vês através da ocular.



CIÊNCIAS DA NATUREZA  
2009/2010



RELATÓRIO DE ACTIVIDADE EXPERIMENTAL

IDENTIFICAÇÃO:

Relatório nº \_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_

Nº: \_\_\_\_ Ano/Turma: \_\_\_\_

PROBLEMA: Como são constituídos os seres vivos?

MATERIAL:

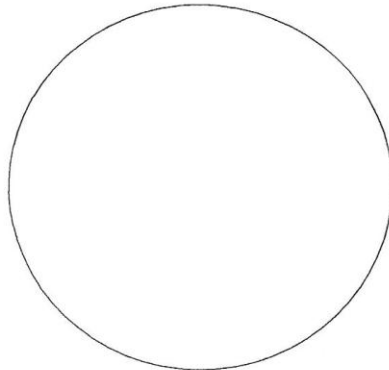
- Microscópio óptico composto
- Pinça
- Água
- Bisturi
- Conta-gotas
- Lâmina
- Lamela
- Vidro de relógio
- Azul de metileno
- Cebola (*allium cepa*)
- Esguicho

MODO DE PROCEDER:

1. Com a ajuda da pinça e do bisturi, retira uma fina película da epiderme que recobre a face interna da cebola.
2. Coloca a película no vidro de relógio, que já contém água com azul de metileno, distende-a e deixa-a mergulhada alguns minutos.
3. Deita uma gota de água no centro da lâmina, coloca a epiderme da cebola e de seguida a lamela.
4. Observa ao microscópio com a objectiva de menor ampliação e, em seguida, com a ampliação média ou máxima.
5. Faz um esquema do observaste com a ampliação média ou máxima.

OBSERVAÇÃO:

*(Procura legendar o esquema que fizeste)*



Ampliação:

INTERPRETAÇÃO DA OBSERVAÇÃO:

